総合実践教育研究支援センター活動報告

第２号

平成25年3月

長崎大学大学院工学研究科

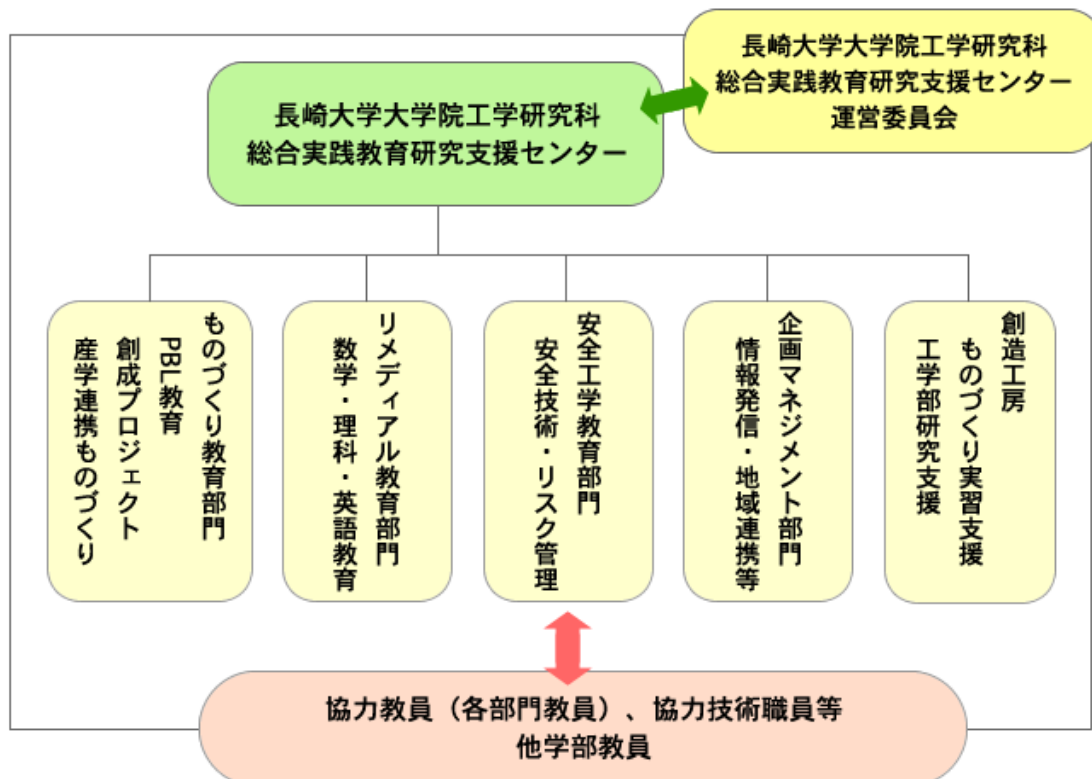
URL http://perc.eng.nagasaki-u.ac.jp/

目　次

2. 組織

部門構成

センター長	林　秀千人	
副センター長	小山　敦弘	
	部門長	ミッション
ものづくり教育部門	扇谷　保彦	PBL 教育，創成プロジェクト（産学官連携プロジェクト）
リメディアル教育部門	吉武　裕	数学、理科、英語の接続教育
安全工学教育部門	田中　俊幸	安全技術・リスク管理
企画マネジメント部門	金丸　邦康	情報発信，地域連携等
	室長	ミッション
創造工房	久田　英樹	ものづくり実習支援，工学部研究支援

事業内容

（１）総合実践教育研究支援センター（PERC）パンフレット作成

金丸邦康

パンフレット作成の目的

ホームページや Facebook による電子媒体による広報が全盛のインターネット時代ではあるが，紙媒体による伝統的広報活動は，配布対象に直接働きかける作用が期待できるので，今でも重要である。今回，下に示すように本センターの発足や活動を紹介するために，４ページからなるパンフレット（和文）を，800 部作成した。配布先としては，本センター（PERC）と同様な活動を行っている他大学のセンター関係者，大学教育の情報交換を目的とする来訪者，学内の教職員，工学部後援会メンバーなどを，想定している。なお，今回のパンフは，オープンキャンパスで来学する高校生への配布は想定しなかった。

内容の検討

配布対象と関連するが，大学教育の関係者や一般市民に本センターの全体を紹介する目的で，本センターのホームページ（http://perc.eng.nagasaki-u.ac.jp）の掲載の内容を素材に，センター長挨拶，経緯，ミッション，部門構成と事業内容，各部門の紹介，最近２年分の事業実績を掲載した。

表紙について

センターがもつ学生の教育活動を支援するイメージを，印刷所のデザイナーに伝え，まず２案の提案を受けた後，センター長（正副），部門長等から意見をもらい，２案のデザインを再構成して最終の表紙となった。

今後の展開

教育のグローバル化を考えると，英語版または日英中韓併記版のパンフレットを，次回以降に作成する必要があると考えている。

センター紹介パンフレット第１号(2012)

（２）工学部学生対象３D-CAD 講習会の報告

林　秀千人

受講時期　　平成 24 年 4 月から 7 月

実施場所　PBL 室（パソコン室）

講習会の概要

平成 24 年４月から７月に毎週１回工学部の学生を対象とした３D-CAD の講習会を開催した。参加学生は、14 名である。３D-CAD の入門から初歩までを演習形式で行い、後半には各自でそれぞれオリジナルのものを作り上げた。

各週の講師には、３D-CAD を使いこなし、アドインプログラムの制作などもできる能力を有する工学部機械の 4 年生に依頼をした。CAD がまだわからない学生にとって体験できたことは、その後のデザイン能力を養ううえで大いに役立つことを願っている。なお、本講習で各自制作した３D-CAD は３D プリンタで実際に制作を行った。

講習会の成果

本講習会を通して、学生が３次元のものを設計することおよび図面から立体の形状を想像する能力が養われたことを実感した。今後このような講習会にまた出席したいとの意見も見られ、講習会の意義は十分にあったと思われる。

４月１９日（火）から、毎週火曜日１７：５０から１９：２０まで、1-4 年生、対象に、３D - CAD の講習会を行います（１４回予定)。実際に３D - CAD を操作しながら学んでいき、最後には制作した作品を３D プリンタで実際のモノにします。興味がある人は、所属コースまたは学科、学生番号、氏名、携帯アドレスを記入して、下記へメイルで申し込みをするか、機械工学事務室に用意したボックスへ、４月１４日までに申し込んでください。

メイルアドレス：hidechto@nagasaki-u.ac.jp

定員は２０名です。希望者が多い場合は、抽選となります。今週金曜日に、結果はお知らせします。

総合実践教育研究センター
林　秀千人
TEL：095-819-2516

（３）工学倫理と安全工学

田中俊幸

平成 24 年度に工学部工学科情報工学コース 2 年生に対して「安全工学と工学倫理」が開講された。本年度は 1 つのコースだけの開講なので，安全工学の部分は「安全工学セミナー」を依頼している外部非常勤講師に依頼した。

来年度からは他コースも開講するので，開講方法を以下のように決定した。

・電気電子工学コース…独自の非常勤講師に依頼
・情報工学コース………独自の非常勤講師に依頼
・その他のコース………開講時期を調整し，一部合同で従来の非常勤講師に依頼

なお，その他のコースについては詳細な決定を行う必要がある。講義内容は来年度以降に報告予定である。

（４）平成 24 年度「高校生公開講座」報告

林　秀千人

実施日　　平成 24 年 8 月 9 日（木）　90 分間

対　象　　高校生

実施目的

高校生対象の公開講座の一環として、「安全・安心なものへの技術」というタイトルで、安全工学の入門の授業を行った。

実施状況

高校生対象の公開講座が平成 24 年 8 月 8 日から 10 日まで 3 日間行われた。タイトルは「明るい未来を実現するための最先端工学技術の話」である。その中心的な課題として、「私たちの身の回りにあるものがどのように安全・安心を考えられているか考える」ということで、高校生に安全を考えてもらう機会を提供した。まず、安全と安心の違いを明確にして、安全に対する現在の一般の意識及び各人の意識を明らかにするとともに、実際に安全を保つための問題点を明らかにした。そのうえで、安全を保つための関する考え方とそれを各人が進める上では、リスクマネジメントが必要であること、明確にした。内向きになりがちな高校生へ自ら積極的に行動することの重要性、友達や仲間との共同で行うことの重要性を示した。

高校生公開講座のまとめ

安全や安心の言葉を漠然と知る高校生に、安全の考え方、取り組み方をより具体的に知る機会が提供できた。それまで、きちんと考えることがなく、漠然としたものから安全を考えるとはどういうことかを考えるきっかけを提供することができた。

Ⅳ．安全・安心なものへの技術

林　秀千人

1．はじめに

最近は安全が脅かされる出来事がテレビをはじめ、メディアから数多く報道されている。そこでは、これまで知らなかったさまざまな危険について、私たちが知ることができるようになっています。一方で、私たちの安全についての意識はまだ確かなものとはなっていない。

この授業では、“安全に、絶対安全はない。”ということを知ること。ものごとに対して、危険や安全をばくぜんと考えるのではなく、具体的に考えることが大切であること。を知ってもらいたい。そして、みなさん自身が安全をどう考え、どう行動すべきか、そのきっかけとなることを願っています。

2．安全とは何

安全は、辞書によると“危害または損傷・損害を受けるおそれのないこと。危険がなく安心なさま”とある。安全を考える場合に、危険の可能性の観点から危険の確率を減らすことを進めることが現実的です。私たちが色々な活動を行う限り危険が全くないことはありえず、危険から事故・事件などの災害へと進まないようにすることが重要です。安全とは、危険なことが全くないこと（絶対安全思想）ではなく、危険を私たちが許容できる範囲に収めることである。これにより、積極的に安全への取り組みができる。そのためには、危険についてよく知っておくことが必要です。

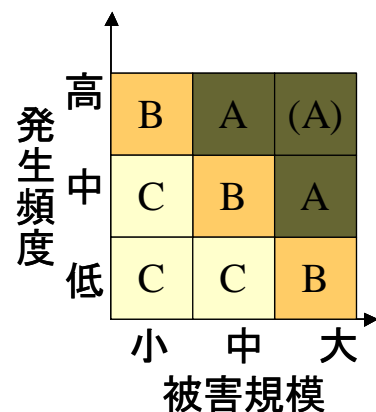
3．安全への取り組み

安全を確保するための取り組みとして、一般に、“リスクマネジメント”と“安全文化”が重要といわれています。

3．1　リスクマネジメント

リスクマネジメントとは、危険（すなわちリスク）を許容範囲に収めることであり、そのために、3 つの段階を通して行われます。

（1）リスクの列挙
（2）リスクの評価
（3）リスクの対策

（1）リスクの列挙では、起こる可能性がある災害を挙げて、その原因を想定することです。対象とする事象に対して、どのような危険があるのか、過去の災害例などを

A：高リスク、B：中リスク、
C:低リスク、
（A）：現実はありえない

もとに、事柄の事象ごとに可能性をリストアップするのです。さらに、その原因は何であったか。また事象に対して、その中の個々の役割がうまくいかない場合にどのような災害が発生するのか、想像しうる災害に対して、どのような原因から起こるのかを考えることです。
(2)リスクの評価では、列挙したリスク(危険)のそれぞれに対して、発生する確率(発生頻度)とそれが生じたときの結果の重大性(影響度)を想定します。これらの組合せとして危険の中身を知ることで、危険を具体的に理解することが可能となります。通常は、発生頻度が高く被害規模も大きい場合(A)は前もって取り除いておきます。
(3)リスクの対策では、それぞれのリスクの程度に応じて進めます。通常、災害は1つの危険から直接的に起こるのではなく、いろいろな兆候があります。それらの兆候をすべて見逃した場合に、災害が発生します。したがって、兆候の段階で災害へ進むことを防ぐバリアを作ることが重要です。そのためには、日常からちょっとした危険などを挙げておくことが必要です。重大な災害への対策を講じることは難しく、そのような災害が起こる前に予兆が必ずあります。それらを、感知して対策を講じる方がやりやすいのです。ちょっとした危険に対しては、対策も比較的簡単です。

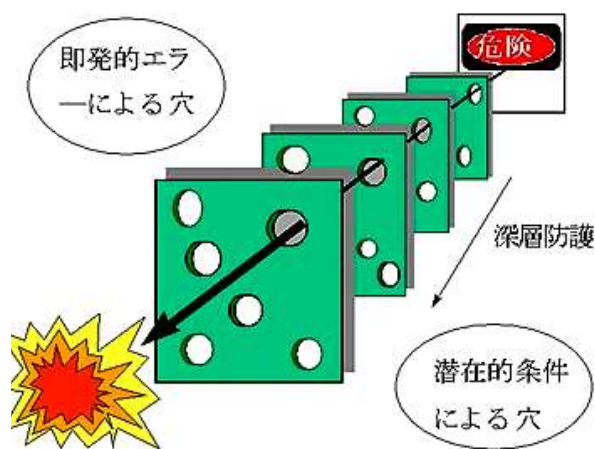



図2　災害のスイスチーズモデル　　図3　災害ピラミッド

3.2　安全文化

安全のために、合理的に判断をするためには、

(1) 何が問題であるかを明確に定義する。
(2) 関連するすべての基準を明確化する。
(3) すべての基準の相対的な価値と意思決定者のリスク選考を明確化する。
(4) 関連するすべての選択肢を抽出する。
(5) 選択肢を定量的に評価し、最も価値の高いものを選択する。

これらの行動が必要です。しかし一般に、人はミスをします。また人は怠慢になる傾向にあるといわれています。したがって、安全のように、絶対的な基準がない場合には、以上の(1)から(5)をすべて自分が行うことは現実的ではありません。安全の判断がどうしても偏る傾向にあります。それを避けるために、組織での取り組みが必要です。すなわち、組織として安全への考え方と取り組みを普段から進めることが重要なのです。これを安全文化と呼びます。ISO の考え方によると、“安全はすべて国などの組織が保ってくれるものでなく、自分が積極的に確保を勤めるもの”とされています。そのためには、組織の中で各人が積極的に安全文化を構築することが大切です。みんなで安全を築くのであって、災害が起こったとき、誰の責任かを追及することが重要ではないのです。災害を起こらないようにすること、災害を最小限にすることが重要です。

安全を保つために各人が行う行為には、その効果の点で段階がある。事故が起こって初めて、そのことを止める本能型では事故はなくならない。また、指導者などの指示を待って行う場合も、安全を十分保つことは難しいといわれている。組織内の各人が安全とは何か、どうすれば良いかを考えること、さらにそれをみんなで話し合って、組織の安全文化として持つことによって、十分な安全が保たれます。

図4　安全文化の発展モデル

4. まとめ

私たちが生活を送る上で、危険（リスク）は必ず発生します。科学技術の進展により、生活が便利になるほどリスクが増してきます。そのリスクは、私たちみんなが、背負っているのです。したがって、誰かが責任をもつのでなく、「みんなが責任を持つ」ようにすること、すなわち「リスクの共有」が大事になります。そうすることにより、リスクの内容を十分知った上で、科学技術や政治・経済などシステムの信頼性に基づいて、許容可能なリスクを私たちが決定することが大切です。リスクが正しく公開されているか、

許容可能なリスク決定の手続き、過程が正しいのか、意思決定のプロセスへの参加し、コミュニケーションを通しての議論をしていくことが重要です。
今日の私たちの生活は、リスク(危険)を避けてきたことによるのではないのです。リスクにたいして、勇気を持ちチャレンジをしてきた成果です。
みなさんは、安全を進める上で、

1. 危険なことがなにか、どの程度かを日ごろから把握しておく
2. 些細な変化などに気をつけて、周りの人と情報を共有する
3. 危険から避けるための具体的な方法を、日ごろから話し合い、行動する
4. 自らが動かないと安全は得られない。

以上を心がけてください。

参考

1. 堀田源治・野田尚昭:Q&A でわかるリスクベース設計のポイント, 安全設計の手引き, 日刊工業新聞社,2006
2. エリック・ホルナゲル・小松原明哲監訳:ヒューマンファクターと事故防止, 海文堂, 2006
3. 吉川弘之ほか:学術会議叢書5多発する事故から何を学ぶかー安全神話からリスク思想へー, 日本学術協力財団, 2001
4. 武井勲:不祥事はなぜくりかえされるのか～日本人のためのリスク・マネジメント～, 扶桑社, 2008
5. 畑村洋太郎:失敗学事件簿 あの失敗から何を学ぶか, 小学館, 2006
6. 関根和喜ほか:技術者のための実践リスクマネジメント, コロナ社発行, 2007
7. 小池通崇:安全確保の 3 原則ー水平展開, リスクアセスメント, 安全文化, ナカニシヤ出版
8. Nancy Leveson: A new accident model for engineering safer systems, Safety Science, Vol.42-4, pp237-270, 2004
9. 文部科学省;安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会
10. 安全工学会会誌 Vol47No2(2008)
11. 医療事故防止のための心理学研究会 1999 年研究報告
12. 安全安心工学入門 長崎大学工学部安全安心工学入門編集委員会

（5）社会人公開講座

田中俊幸

平成 24 年 8 月 18 日～平成 24 年 9 月 15 日間の土曜日５回を利用して長崎大学工学部公開講座“生活を豊かにする工学技術のはなしー安全で豊かな社会をめざしてー”を開催した。講師陣は工学部内設置されているセンターが中心となった。

講義時間　13:30～15:00，15:10～16:40
参加人数　34 名

センター名並びに講師名

期日	担当センター	講師名
8 月 18 日	総合実践教育研究支援センター	高橋和雄、田中俊幸
8 月 25 日	テクノエイド教育研究センター	石松隆和、諸麦俊司
9 月 1 日	インフラ長寿命化センター	松田、森田、出水、牧野、渡部
9 月 8 日	アジア循環型社会工学研究教育センター	田口浩一、夛田彰秀
9 月 15 日	ナノダイナミクス物質科学研究教育センター	相樂隆正、清水康博

講義内容の要約

総合実践教育研究支援センター	「これからの安全・安心を考える」 昨年の東日本大震災から、自然の驚異や技術の不備に対する見方、価値観が大きく問われる状況となっています。あらかじめ危険を考え対応を日頃から考えておくことの重要性が指摘されています。今回は、安全・安心を自分の問題としてどう考え、日頃の備えをどうするのかをお話しします。
テクノエイド教育研究センター	「医療福祉分野への機械技術・ロボット技術の展開」 長崎大学では医療福祉分野向けの新しい機械工学技術およびロボット技術の研究開発が行われています。利用者の使用環境なども含め具体例を挙げながらわかりやすく紹介します。
インフラ長寿命化センター	「インフラ構造物の長寿命化と計測技術」 人々の生活を支える道路、河川などのインフラ構造物の老朽化が現在社会問題となっています。ここでは、なぜ今インフラ構造物の長寿命化が必要なのかと、長寿命化のための計測技術などについて説明します。
アジア循環型社会工学研究教育センター	「数値シュミレーションによる水環境問題への取り組み」 「ICT を駆使した水環境モニタリングと水環境修復技術について」
ナノダイナミクス物質科学研究教育センター	「電気化学による分析とセンシング」 電気化学を基礎とし、光を組み合わせて電極表面の分子の状態を分析する斬新な手法や研究、高感度高選択性を追究した感能性材料を応用した微量危険ガス成分の探知に不可欠な最先端のセンサの開発などについて講義します。

感想
多くの聴講者は非常に熱心に受講していた。講義後に質問もあった。

長崎大学工学部　公開講座参加者募集

長崎大学工学部では下記の要領で公開講座を実施いたします。最先端の工学の話を、わかりやすく紹介いたします。身の回りにあるいろいろな問題を解決するために、工学の技術がどのように役に立っているか？未来の社会は、どのようになるのか？など興味ある話題を提供いたします。工学に関係するいろいろな分野の話題を一度に聞くことができる良い機会ですので、万障お繰り合わせの上、是非ご参加ください。

記

講座名　：　″生活を豊かにする工学技術のはなし
　　　　　　　一　安全で豊かな社会をめざして　一″

開催会場：　長崎大学文教キャンパス工学部　サイエンステクノラボ　２Ｆ　セミナー室２

開催期間：　平成 24 年　8 月 18 日　～　平成 24 年　9 月 15 日（毎週土曜日）
（別紙スケジュールをご覧になり、希望するテーマだけの参加でも結構です。）

時　　間：　13：30　～16：40　（途中休憩 10 分）

定　　員：　50　人

講習料　：　無料　（ただしテキスト代として 500 円を申し受けます）

申込方法：　参加者の住所、氏名、連絡先（電話かファックス、電子メールアドレス）、参加希望日を明記して、電子メールか FAX で下記申込先に申込みください。

申込期間：　平成 24 年 5 月 1 日～7 月 10 日

問い合わせ・申込先：
長崎市文教町１－１４長崎大学工学部化学・物質工学コース　　田邉秀二
電子メール：　s-tanabe@nagasaki-u.ac.jp.
TEL：　(095)　819-2659,
FAX：　(095)　819-2661

スケジュール：

実施日	講師	サブテーマ・概要
8 月 18 日（土曜日）	総合実践教育研究支援センター 高橋和雄・田中俊幸	**「これからの安全・安心を考える」** 昨年の東日本大震災から、自然の驚異や技術の不備に対する見方、価値観が大きく問われる状況となっています。あらかじめ危険を考え対応を日頃から考えておくことの重要性が指摘されています。今回は、安全・安心を自分の問題としてどう考え、日頃の備えをどうするのかをお話しします。
8 月 25 日（土曜日）	テクノエイド教育研究センター 石松隆和・諸麦俊司	**「医療福祉分野への機械技術・ロボット技術の展開」** 長崎大学では医療福祉分野向けの新しい機械工学技術およびロボット技術の研究開発が行われています。利用者の使用環境なども含め具体例を挙げながらわかりやすく紹介します。
9 月 1 日（土曜日）	インフラ長寿命化センター 松田・森田・出水・牧野・渡部	**「インフラ構造物の長寿命化と計測技術」** 人々の生活を支える道路、河川などのインフラ構造物の老朽化が現在社会問題となっています。ここでは、なぜ今インフラ構造物の長寿命化が必要なのかと、長寿命化のための計測技術などについて説明します。
9 月 8 日（土曜日）	ナノダイナミクス物質科学研究教育センター 相樂隆正・清水康博	**「電気化学による分析とセンシング」** 電気化学を基礎とし、光を組み合わせて電極表面の分子の状態を分析する斬新な手法や研究、高感度高選択性を追究した感能性材料を応用した微量危険ガス成分の探知に不可欠な最先端のセンサの開発などについて講義します。
9 月 15 日（土曜日）	アジア循環型社会工学研究教育センター 田口浩一・夛田彰秀	**「数値シミュレーションによる水環境問題への取り組み」** **「ICT を駆使した水環境モニタリングと水環境修復技術について」** 海洋や河川における水の流動、降雨、降雪などのモニタリング技術は、地球環境の変化や自然災害の防止、予防という観点から非常に重要な技術です。日本が得意とするこれらの最先端技術をわかりやすく紹介します。

長崎大学工学部公開講座

生活を豊かにする工学技術の話
―安全で豊かな社会を目指して―

「これからの安全・安心を考える」

平成24年8月18日(土)　15:10～16:40

工学研究科　電気電子工学コース

総合実践教育支援センター　安全工学教育部門

田中俊幸

今日の講義内容

1.安全・安心とは
2.安全に関する法律と安全基準
3.電波防護指針
4.電磁波の人体への影響

1．安全・安心とは

安全:危害または損傷・損害を受けるおそれのないこと。危険がなく安心なさま。(goo辞書)

安心:心が安らかに落ち着いていること。不安や心配がないこと。(goo辞書)

安全　:　safety , security

安心　:　peace of mind, freedom from care, relief
safety, security　(安心する : feel [take it] easy?)

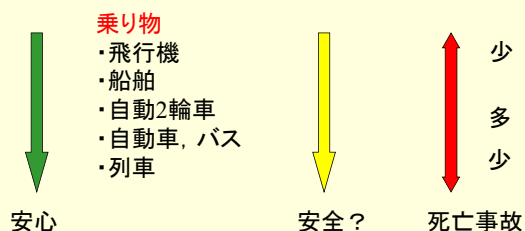
英語では安心を意味する本来の言葉はない。(概念がない)

安全 → **技術的な問題**

危険がなく安心なこと。傷病などの生命にかかわる心配、物の盗難・破損などの心配のないこと。また、そのさま。「家内の―を祈る」「―な隠れ家」「荷物の―な輸送」

安心 → **気持ちの問題**

気にかかることがなく心が落ち着いていること。また、そのさま。「列車で行くほうが―だ」「―して任せられる」

大辞泉より引用

安全と安心は同じではない

どうすれば安心できるのだろう？

安全・安心の科学　→　安全工学

安全で安心して暮らせる社会を構築する考え方と方法論を研究し，その成果を“**リスク社会**”に実装するための具体的な道筋を見いだす

リスク(risk)とは？

・予測できない危険，保険で損害を受ける可能性(大辞林：三省堂)
・危険。危険度。また、結果を予測できる度合い。
　予想通りにいかない可能性。保険で損害を受ける可能性(大辞泉)

リスクという用語は分野や対象とする事柄によって多様に使用され，単純な整理が難しい．（多様性）

↓

共通的なベース概念：不確実性(uncertainty)

事象の生起とその結果の不確実性を前提
・事象や現象のもつ統計的変動性や偶発性に起因
・現象生起に関する<u>知識不足や知識の欠落</u>に起因

↓

単なる「知らない」，「分からない」ではない

高度な科学技術システム ➡ 必ず<u>「非知」</u>の部分が存在する

↑

原因 ｛ 科学技術の複雑性 / 専門性分化が原因

新しい科学技術の開発を可能にする「知」には必ず盲点「非知」が存在することを理解すべき

？ ~~技術システムに起因するリスク → 科学技術の不完全さ，欠陥，不備が原因~~

開発された技術そのものが悪いわけではない．使い方も正しい

大きな利便性を得ようとする行為からリスクが発生

安心意識と安全対策に関する整理例

最も望ましい状況
・客観的に安全な状況において安心が得られている状況

安心に対する改善が必要な状況
・客観的に安全な状況において安心が得られていない状況

安全に対する改善が必要な状況
・大きなリスクが存在するのに，それを知らずに安心している状況
・リスクは把握できているが，対策が不十分と感じるために不安を覚えている状況

リスク管理

- 「安全」← 許容範囲のリスク（危険）

1．**リスクの列挙**；情報の収集
2．**リスクの評価**
3．**リスクの対策**

｝ **自分で検討**

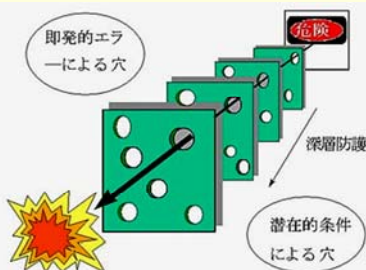
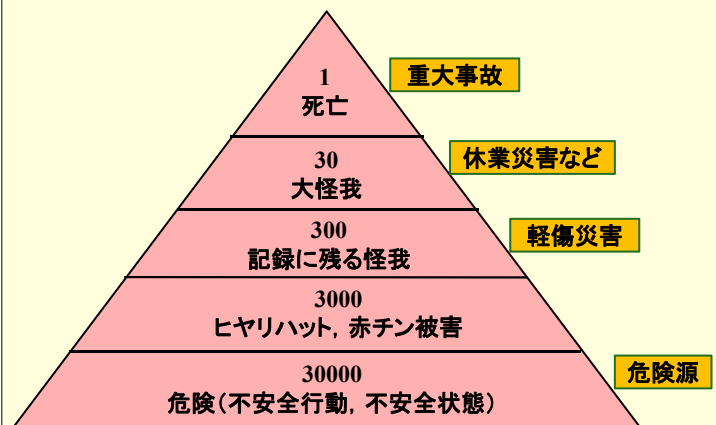
「安全」← <u>許容範囲のリスク</u>（危険）
決定は重要であるが困難でもある

1．リスクの列挙（情報の収集）
2．リスクの評価
3．リスクの対策

スイスチーズモデル

即発的エラーによる穴
危険
深層防護
潜在的条件による穴

すべて列挙は無理
不十分

↓

リスク管理＋安全文化

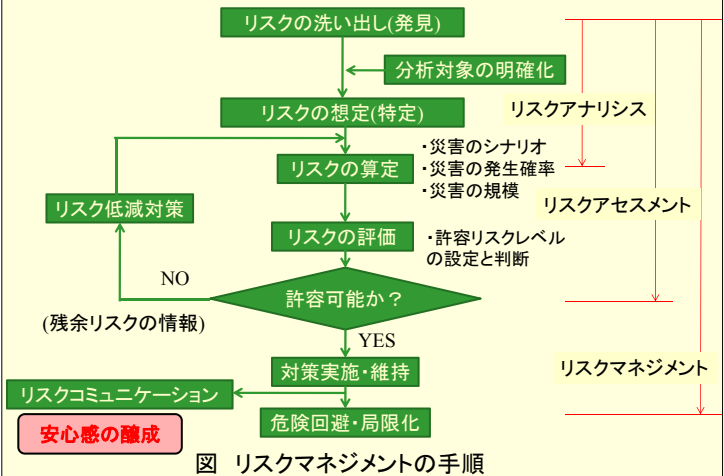
安全・安心を得るため

- 危険なことが何か、どの程度かを日ごろから把握しておく
- 些細な変化などに気をつけて、周りの人と情報を共有する
- 危険から避けるための具体的な方法を、日ごろから話し合い、行動する
- 自らが動かないと安全は得られない。安心できない

実　践
リスク管理＋安全文化

リスクマネジメントと安全文化

リスクの洗い出し(発見)
分析対象の明確化
リスクの想定(特定)
リスクアナリシス
リスクの算定
・災害のシナリオ
・災害の発生確率
・災害の規模
リスクアセスメント
リスク低減対策
リスクの評価
・許容リスクレベルの設定と判断
NO
許容可能か？
(残余リスクの情報)
YES
対策実施・維持
リスクマネジメント
リスクコミュニケーション
危険回避・局限化
安心感の醸成

図　リスクマネジメントの手順

安全文化とは

理念：技術システムに係わる人間の生命・健康・安全が最優先されるべきである

組織安全文化の定義

安全に対する組織並びに構成員の示す態度，信念及び特性の総合体であって，安全問題が最優先であり，その重要性を組織及び構成員がきちんと認識し，自ら思考・作業する行動様式の体系

（トップと個人がそれぞれに高い意識を持ち自主的に行動する）

安全文化を醸成するための要因

・安全活動への積極的な参加が評価され，インセンティブがある
・リスク情報の共有と透明性と説明責任が明確になっている
・潜在リスクの発見，リスクアセスメントに関する組織的な学習がなされている
・リスク認知と感知能力がブラシアップされるようになっている

2. 安全に関する法律

安全基準

過去の事例によって対応策や指針が出され，安全性の問題について規制する

電気用品安全法（PSE法）（Wikipedia）
電気用品の安全確保について定められている日本の法律

製造物責任法(PL法)（Wikipedia）
製造物の欠陥により損害が生じた場合の製造業者等の損害賠償責任について定めた法規

→ **使用者の保護**

責任は製造者・供給者
（予測可能な誤使用を含む．過失の有無に無関係）

労働安全衛生法（Wikipedia）

労働災害防止のための危害防止基準の確立、責任体制の明確化及び自主的活動の促進の措置を講ずる等その防止に関する総合的計画的な対策を推進することにより職場における労働者の安全と健康を確保するとともに、快適な職場環境の形成と促進を目的とする法律である。そのため、各事業活動において必要な資格を有する業務を免許や技能講習、特別教育といった形で取得することを義務付けている。

消費者安全法(経済産業省HP)

この法律は、消費者の消費生活における被害を防止し、その安全を確保するため、内閣総理大臣による基本方針の策定について定めるとともに、都道府県及び市町村による消費生活相談等の事務の実施及び消費生活センターの設置、消費者事故等に関する情報の集約等、消費者被害の発生又は拡大の防止のための措置その他の措置を講ずることにより、関係法律による措置と相まって、消費者が安心して安全で豊かな消費生活を営むことができる社会の実現に寄与することを目的とする。

消費者生活用品安全法(経済産業省HP)

この法律は、消費生活用製品による一般消費者の生命又は身体に対する危害の発生の防止を図るため、特定製品の製造、輸入及び販売を規制するとともに消費生活用製品の安全性の確保につき民間事業者の自主的な活動を促進し、もって一般消費者の利益を保護することを目的として、昭和48年に制定された。

対象となる消費生活用製品とは、一般消費者の生活の用に供される製品をいいますが、船舶、消火器具等、食品、毒物・劇物、自動車・原動機付自転車などの道路運送車両、高圧ガス容器、医薬品・医薬部外品・化粧品・医療器具など他の法令で個別に安全規制が図られている製品については、法令で除外しているものがあります。

特定製品　特定 PSC　登山用ロープ，家庭用の圧力鍋及び圧力釜，乗車用ヘルメット，石油給湯器，石油風呂釜，石油ストーブ

特別特定製品　特別
乳幼児用ベッド，携帯用レーザー応用装置，浴槽用温水循環器，ライター

※PSCは、Product Safety of Consumer Productsの略。

電気用品安全法(経済産業省）

この法律は、電気用品の製造、販売等を規制するとともに、電気用品の安全性の確保につき民間事業者の自主的な活動を促進することにより、電気用品による危険及び障害の発生を防止することを目的とする。

長年ご使用の家電製品に関する注意

食品安全基本法(食品安全委員会HP)

この法律は、科学技術の発展、国際化の進展その他の国民の食生活を取り巻く環境の変化に適確に対応することの緊要性にかんがみ、食品の安全性の確保に関し、基本理念を定め、並びに国、地方公共団体及び食品関連事業者の責務並びに消費者の役割を明らかにするとともに、施策の策定に係る基本的な方針を定めることにより、食品の安全性の確保に関する施策を総合的に推進することを目的とする。

安全の基準

1. 対象によって変化する
   - 自動車、飛行機 ； 免許を持っている人を対象としている。→ 使用上の注意は使う人にもある。
   - 洗濯機などの家電 ； 誰でも安全に使用できる。

例 全自動洗濯機でウインドブレーカーの脱水をしてはいけない。（取扱説明書にあるが、知っていますか）

水分を通さないので洗濯機内のバランスが崩れ破損する可能性がある

2. 時代とともに変化する
   - シュレッダー（使用条件の変化）
   - サッカリン（危険性の再検討）

ショ糖の500倍の甘味(ガムなどに使用)→発がん性？→否定

＊安全の確保：いつ、誰を対象としているか。＊

3. 電波防護指針（法務省）

電磁波が人体に好ましくないと考えられる生体作用を及ぼさない安全な状況であるために推奨される指針

近年の科学技術及び情報化の著しい進展により、電波利用に対する需要は高まる一方である。特に電波を用いた移動体通信は、国民生活のなかに急速に普及してきており、携帯電話は家庭電化製品と同様、日常生活のごく身近な場面において活用されている。我々は、従来より太陽からの電波をはじめ、テレビやラジオの電波、衛星からの電波など四六時中、電波に囲まれた暮らしをしてる。電波利用のますますの進展に伴い、電波による健康への影響に対する一般利用者の関心が年々高まってきている。（抜粋）

平成2 年 「電波利用における人体の防護指針」が答申 電気通信技術審議会
　防護指針の値は、十分な安全率を考慮した人体防護を前提
　電波の放射源は体の近傍にない（体全体に照射）
平成5年 「電波防護標準規格」を策定 （財）電波システム開発センター
平成8年 「人体の電波防護の在り方に関する調査研究報告」
　身体の局所における電磁波の吸収量を考慮することが重要

現在まで、数多くの動物実験・疫学調査等が行われているが、これらの結果を総合的に勘案すると国際的にも電波防護指針を満たす範囲の電波では、がんを含め健康に悪影響を及ぼすという証拠は見つかっていない。

無線局をはじめとする各種の電波利用設備から発射されている電波は、日常生活の範囲においては、非常に弱いエネルギー分布であり、懸念されているような有害な生体作用が起きることはなく安全であると考えられている。

電波が人体に与える影響については、神経系・免疫系などの相当数の実験等が行われながらも、まだ十分に解明されていない部分も残されていることも事実であり、今後研究を進めるべき項目を明らかにし、国際的な連携を図りつつ継続的な研究を進めていることが必要不可欠である。

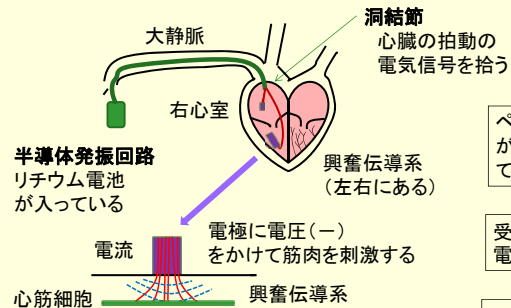
図１ 電磁波の周波数と電波の利用例

4. 電磁波の人体への影響

電磁波のもたらす問題

- 人体への影響
- 電磁波障害

電磁波障害

機器からでた不要な電磁波がノイズとなって他の機器に誤動作をもたらす。

刺激作用

低周波領域で体内に誘導電流が発生し神経や筋などを刺激する作用 → 低周波治療器

熱作用

人体にあたると全身や局所の体温を上昇させる発熱効果 → ハイパーサーミア

非熱作用？（未確認）

- ・遺伝子損傷
- ・腫瘍や白血病などのがんが発症
- ・頭痛
- ・睡眠や学習に影響

→ これが問題

電磁波が原因となった機器の誤動作例

- ・携帯電話，パソコンなどの電磁波が自動操縦に異常を発生
- ・クレーンの火花による電磁波ノイズが動作を狂わせ，労働者を圧死
- ・AM放送によって制御系が誤動作し，電車の全ドアが開いた
- ・マイコン制御のAT車では，突然の発進・加速という事故が頻発した

対策：電磁シールド，電気機器からの不要放射波の抑制
　　　モラルの向上

電磁波の傍受

コンピュータから漏れた電磁波をアンテナでキャッチし他のディスプレイで 再生する「透視問題」が発生
無線通信の傍受

対策：暗号化，変調方法の複雑化，不要電磁波の抑制

人体への影響

高周波問題（熱作用）

人体にあたると全身や局所の体温を上昇させる発熱効果

ジアテルミー療法（高周波電流を体に流す温熱療法，例ハイパーサーミア）
　医師の間で白内障の発生

レーダ技師：レーダ波を浴びると体の中に熱が発生し，睾丸には殆ど血管がないため，熱がたまり細胞が変性を起こしやすく，子供ができにくくなる．また，白内障も増えた．（水晶体にも血管が殆どない）

放送タワーからの電波放射（1996年ホッキングの論文）
　高周波強度0.02μW/cm^{2}よりも弱い範囲の12km以遠に住んでいる子供の死亡率を1.0としたときのタワー近く(8.0〜0.2 μW/cm^2)の**リンパ性白血病の発生確率は2．74倍**

高周波の規制値比較（定常的環境）

自然界0.0002μW/cm^2

各国の電力密度規制値

電力密度	電波の周波数	組織と国名
579μW/cm^2	800-900 MHz	ANSI/IEEE (USA) 全米規格協会／
1000μW/cm^2	1800 MHz　一般人	FCC (USA) 連邦通信委員会，米
5000μW/cm^2	1800 MHz　作業者	FCC (USA) 連邦通信委員会，米
10000μW/cm^2(3300μW/cm^2)	1800 MHz(900MHz)	NRPB (UK) 国立放射線防御委員会，英
300μW/cm^2	900/1800 MHz	CANADA トロント健康局，カナダ
900μW/cm^2(450μW/cm^2)	1800 MHz(900MHz)	ICNIRP 国際非電離放射線防御委員会
900μW/cm^2(450μW/cm^2)	1800 MHz(900MHz)	GERMANY ドイツ
1000μW/cm^2(600μW/cm^2)	1500 MHz(900 MHz)	MPS(JAPAN) 総務省，日本
200μW/cm^2	900/1800 MHz	AUSTRALIA オーストラリア
200μW/cm^2	900/1800 MHz	NEW ZEALAND ニュージーランド
10μW/cm^2	460-1800 MHz	PORTLAND ポーランド
10μW/cm^2	460-1800 MHz	ITALY イタリア
10μW/cm^2	1800 MHz	SWITZERLAND スイス
6.6μW/cm^2	900 MHz	CHINA 中国
4.2μW/cm^2	900 MHz	SWITZERLAND スイス
2.4μW/cm^2	460-1800 MHz	RUSSIA ロシア
室内　0.0001μW/cm^2 屋外　0.001μW/cm^2	300-300000 MHz	AUSTRIA(SALZBURG)
0.001μW/cm^2	.	EU(欧州連合)委員会内のSTOA委員会の提言

1999年に米国カリフオルニア州のSage Associatesが提出したラジオ波被曝による生体への影響報告書より
http://www21.ocn.ne.jp/~furumoto/bio-a.html

ロス・エイディ博士による報告書

携帯電話電磁波の生物への影響

0.01μW/cm^2	脳の浸透性に影響
0.05μW/cm^2	男性の精子数の減少
4.0μW/cm^2	神経内分泌に変化
10.0μW/cm^2	遺伝子効果が現れる
28.0μW/cm^2	他の影響下で腫瘍促進効果

誰でも分かる電磁波問題　大久保貞利　緑風出版

ベーノンの悲劇

アメリカ・ニュージャージー州ベーノンには電波中継所が多くダウン症の赤ちゃんの誕生が全米平均の10倍

携帯電話で脳腫瘍裁判

1993年「携帯電話を多用した結果，脳腫瘍になったと」告発

- マイクロ波の波長は頭のサイズに近いので頭部はマイクロ波のエネルギーを吸収しやすい
- 携帯電話から5cm離れた場所での電力密度は$1.8mW/cm^2$程度
- 800MHz帯の一般家庭用安全基準は電力密度で$0.5mW/cm^2$，電場が44V/m，磁場が1.5mG

マイクロ波は脳全体に平均的に伝わるのではなく特定のポイントに集中してその部分の温度を急激に上げる

↓

温度の急上昇により細胞は大きな影響を受け，それが繰り返されるうちに腫瘍ができるという説がある。 **立証されていない**

パソコン作業時間と妊娠・出産の異常率

連続作業時間当たりの妊娠・出産の異常率

VDTの連続作業時間	VDT作業してから，妊娠・出産した者(A)	異常の無かった者(B)	異常のあった者(C)	割合(C/A)
～0.5h	54	39	15	27
～1	69	47	22	31
～1．5	36	20	16	44
～2．0	32	20	12	37
～2．5	19	10	9	47
～3．0	13	10	3	23
～4．0	12	4	8	66
～5．0	2	1	1	50
5～	5	2	3	60
不明分	8	6	2	
計	250	159	91	36

一日のVDT操作時間当たりの妊娠・出産の異常率

一日当たりのVDTの連続作業時間	VDT作業してから，妊娠・出産した者(A)	異常の無かった者(B)	異常のあった者(C)	割合(C/A)
～1h	66	49	17	25.8
～2	46	33	13	28.2
～3	28	22	6	21.4
～4	41	22	19	46.3
～5	25	12	13	52.0
～6	16	9	7	43.7
6～	22	8	14	63.6
不明分	6	4	2	
計	250	159	91	36.4

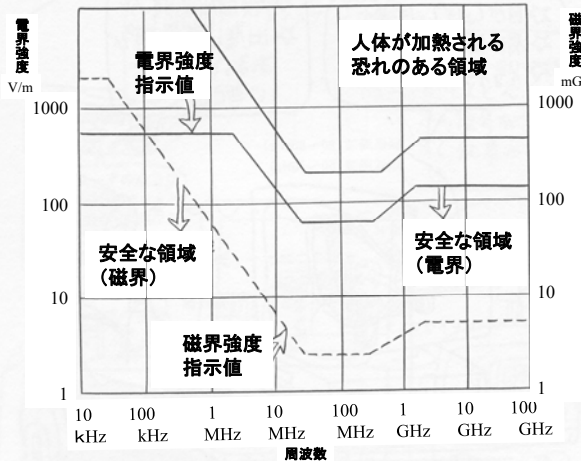
注意：液晶ディスプレイ使用時のデータではない

郵政省による電波防護指針(1990年6月)

表２(a)　条件Ｐの電磁界強度（６分間平均値）の指針値

周波数 f	電界強度の実効値 E[V/m]	磁界強度の実効値 H[A/m]	電力密度 S[mW/cm^2]
10kHz － 30kHz	614	163	
30kHz － 3MHz	614	$4.9f(MHz)^{-1}$ (163－1.63)	
3MHz － 30MHz	$1,842f(MHz)^{-1}$ (614－61.4)	$4.9f(MHz)^{-1}$ (1.63－0.163)	
30MHz －300MHz	61.4	0.163	1
300MHz－1.5GHz	$3.54f(MHz)^{1/2}$ (61.4－137)	$f(MHz)^{1/2}/106$ (0.163－0.365)	f(MHz)/300 (1－5)
1.5GHz－300GHz	137	0.365	5

表２(b)　条件Ｐの低周波領域における電磁界強度（平均時間＜１秒）の指針値

周波数 f	電界強度の実効値 E(V/m)	磁界強度の実効値 H(A/m)
10kHz －100kHz	2,000	163

「条件P」とは、電波防護指針の考え方に基づいた電波利用を行うことが可能な条件をいう。電波利用の実情が認識されていると共に、防護対象を特定することができる状況下にあり、注意喚起など必要な措置可能な場合をいう。

表３(a)　条件Ｇの電磁界強度（６分間平均値）の指針値

周波数 f	電界強度の実効値 E[V/m]	磁界強度の実効値 H[A/m]	電力密度 S[mW/cm^2]
10kHz － 30kHz	275	72.8	
30kHz － 3MHz	275	$2.18f(MHz)^{-1}$ (72.8－0.728)	
3MHz － 30MHz	$824f(MHz)^{-1}$ (275－27.5)	$2.18f(MHz)^{-1}$ (0.728－0.0728)	
30MHz －300MHz	27.5	0.0728	0.2
300MHz－1.5GHz	$1.585f(MHz)^{1/2}$ (27.5－61.4)	$f(MHz)^{1/2}/237.8$ (0.0728－0.163)	f(MHz)/1500 (0.2－1)
1.5GHz－300GHz	61.4	0.163	1

表３(b)　条件Ｇの低周波領域における電磁界強度（平均時間＜１秒）の指針値

周波数 f	電界強度の実効値 E(V/m)	磁界強度の実効値 H(A/m)
10kHz －100kHz	894	72.8

「条件G」とは、条件Pを満たさない場合をいう。（一般的）

- 電波の利用を必ずしも認識していない。
- 電撃・高周波熱傷に対する予防措置を期待できない。

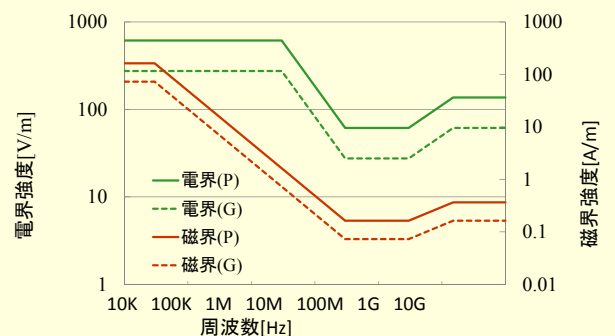
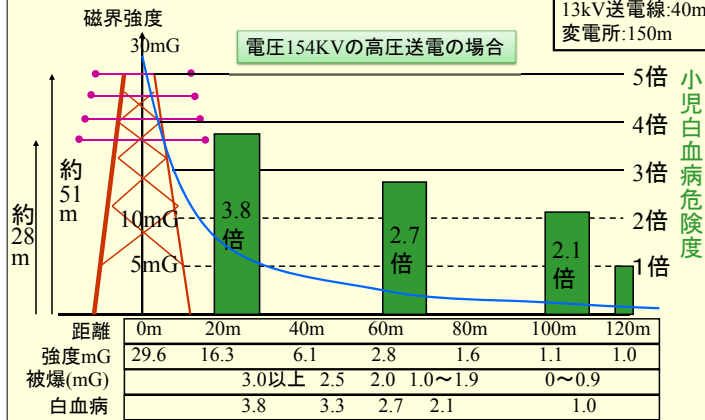



図　6分間平均照射に対する安全基準

空気中では1[A/m]は約12.5[mGauss]

電磁波過敏症(ES:Electrical Sensitivity)

電磁波を浴びると鋭敏に反応する

頭痛, 吐き気, 疲労, めまい, 心臓動悸, 痰, 不眠, 記憶低下, 手足のしびれ, 内臓の圧迫感, むくみ, 耳鳴り, 不快感, 自律神経失調, 筋肉や関節の痛み, 不整脈, まぶしい, うつ状態, 喉の痛み, 頭が重い, 体重が減る

↕

化学物質過敏症(CS:Chemical Sensitivity)

対策 ①電磁場そのものを減らす
②心理的社会的環境の改善
③個人的属性(差異)への考慮

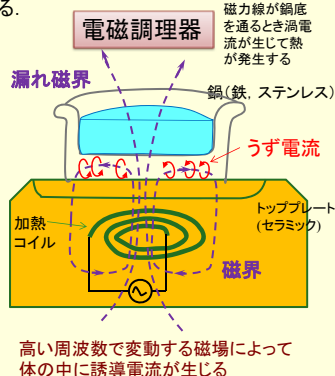
日常生活での電磁波汚染と対策

ブラウン管 50cm離れて1.6～5.8mG

電子銃に高圧(1万～2万V)をかけ電子線を放出し, それを蛍光体に当てて発光させる. その際にエックス線が発生する.

人体の透視用には5～7万Vの電圧をかける.
50cm離れて0.8～2.8mG

電子レンジ
50cm離れて1.65～29mG
2.45GHzのマイクロ波による誘導加熱.
水分子を振動させ激しくぶつかり合い熱を発生させる. (内部加熱)

電磁調理器
50cm離れて5.1～28mG
コイルに電流を流し磁界を発生させる. 磁力線が鍋を通るときに誘導電流が発生する. 誘導電流が電気抵抗を受けてジュール熱を発生させ鍋を熱くする.

携帯電話
送信800MHzあるいは1.5GHzで0.6ワット(密着距離で3mW/cm^2)
日本における人体の防護指針0.2mW/cm^{2}以下

PHS・コードレスフォン
1.5GHz, 0.01ワット(密着距離で1mW/cm^2)

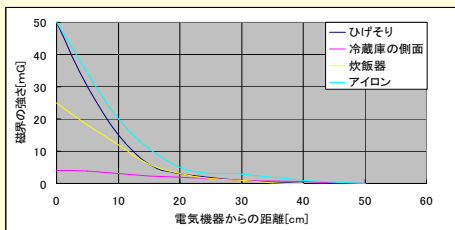
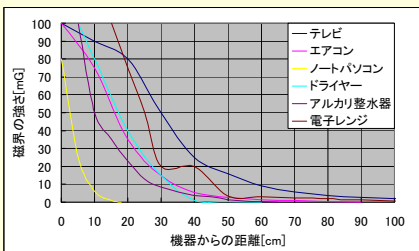
冷蔵庫
全面10cmの距離で0.5～7.6mG

洗濯機
10cmの距離で7.3～39.0mG

ヘアードライヤー
10cmの距離で2～27mG(頻繁に使う子供に白血病が多いという報告がある)

電気カミソリ
密着で3～15mG

電気毛布・電気カーペット・電気床暖房
密着で11～55mG(妊娠初期は流産や異常出産の可能性大・生まれる子供の脳腫瘍の確率3倍という報告もある. 乳ガンや白血病の危険)
(電磁波防護対策をした電気毛布を使用する)

健康機器
永久磁石を使っているものは問題なし
低周波電気治療器(使い方に注意)

家庭電気器具からの漏洩磁界強度

電磁波は私たちの生活の中に密着

私たちにできること

1. 電磁波の強さは距離の2乗に反比例するので, 電磁波を出すものから離れる
2. 使用時間を短くする
3. こまめに電源を切る. (コンセントを抜く)
4. 高圧送電線や変電所の近くに住まない

参考文献

誰でも分かる電磁波問題　大久保貞利　緑風出版
電磁波　天笠啓祐　現代書館
電磁波白書　大朏博善　ワック出版
光と電波　好村滋洋　培風館

放射線の量と影響

実効線量（mSv）	内　訳
0.05	原子力発電所の事業所境界での1年間の線量。
0.1 – 0.3	1回の胸部X線撮影。
0.2	東京とニューヨーク間を航空機で1往復（高度での宇宙線増加）。
1	一般公衆が1年間にさらされてよい人工放射線の限度（ICRPの勧告）。#被曝の対策を参照。 放射線業務につく人（放射線業務従事者）（妊娠中の女子に限る）が妊娠を知ったときから出産までにさらされてよい放射線の限度。
1.2	1日1.5箱のタバコを吸う喫煙者と同居する人が、副流煙から受ける年間の線量[2]。
1.5	1年間に自然環境から1人が受ける放射線の日本平均。
2	放射線業務従事者（妊娠中の女子に限る）が**妊娠を知ったときから出産までに**さらされてよい**腹部表面の**放射線の限度。
2.4	1年間に自然環境から1人が受ける自然放射線の世界平均（宇宙0.4、大地0.5、ラドン1.2、食物0.3の合計）。
4	1回の胃のX線撮影(2011年3月19日以前のバージョンでは「胃のX集団検診 – 0.6mSv/回」という説もある)。
5	放射線業務従事者（妊娠可能な女子に限る）が**法定の3か月間に**さらされてよい放射線の限度。
6.9	1回のCTスキャン
7.2	X線CTによる撮像。
10	日本国原子力安全委員会の指針では一般人の「屋内退避」 ブラジル・ガラパリで1年間に自然環境から1人が受ける自然放射線。
13 – 60	1日1.5箱のタバコを吸う喫煙者の年間の線量（タバコの葉に含まれるラジウム226、鉛210、ポロニウム210等からの放射線）[2][3]。

実効線量（mSv）	内　訳
50	電離放射線障害防止規則による放射線業務従事者（妊娠可能な女子を除く）が**1年間に**さらされてよい放射線の限度。 日本国原子力安全委員会の指針では一般人の「避難」 自衛隊・消防・警察（妊娠可能な女子を除く）が1年間にさらされてよい放射線の限度。
100	**人間の健康に影響が出ると証明されている放射線量の最低値(これ以下の放射線量についての健康被害は長期的なものを含めて、一部に論争はあるが、証明はされていない)。** 電離放射線障害防止規則による放射線業務従事者（妊娠可能な女子を除く）が**法定の5年間に**さらされてよい放射線の限度。 電離放射線障害防止規則による放射線業務従事者（妊娠可能な女子を除く）が1回の緊急作業[4]でさらされてよい放射線の限度。
250	福島第一原子力発電所事故での緊急作業従事者に限って適用されている被曝線量上限。 白血球の減少。（一度にまとめて受けた場合、以下同じ）
500	リンパ球の減少。 国際放射線防護委員会による人命救助を例外とする上限。
1,000	急性放射線障害。悪心（吐き気）、嘔吐など。水晶体混濁。
2,000	出血、脱毛など。5%の人が死亡する。
3,000 – 5,000	50%の人が死亡する（人体局所の被曝については3,000：脱毛、4,000：永久不妊、5,000：白内障、皮膚の紅斑）[5]。
7,000 –	99%の人が死亡する。ただし、頭部や胴体ではなく手足のみに被曝をした場合は、手足の機能に障害（熱傷等）が出る。

（1）講座名：″生活を豊かにする工学技術のはなし　－安全で豊かな社会をめざして－″

【8/18～9/15 全5回実施、アンケート回答者数34名】

（2）あなたご自身について（該当するものに○をつけてください。）

a.性別	件数	割合
1　男	34	100.0
2　女	0	0.0
無記入	0	0.0
合計	34	100.0

b.年齢	件数	割合
10 代	0	0.0
20 代	2	5.9
30 代	2	5.9
40 代	15	44.1
50 代	10	29.4
60 代	4	11.8
70 代	0	0.0
80 代	0	0.0
90 代	0	0.0
無記入	1	2.9
合計	34	100.0

c.職業	件数	割合
1　特に無し	0	0.0
2　自由業	0	0.0
3　公務員	18	52.9
4　サラリーマン	14	41.2
5　主婦	0	0.0
6　その他	2	5.9
無記入	0	0.0
合計	34	100.0

（3）受講した講座について

①開催日時は適当でしたか？

	件数	割合
1　十分満足	8	23.5
2　満足	24	70.6
3　やや不満	1	2.9
4　非常に不満	0	0.0
無記入	1	2.9
合計	34	100.0

3または4の方へ→いつ頃がよいですか？

9/1 ・平日

②1回の時間は適当でしたか？

		件数	割合
1	十分満足	6	17.6
2	満足	20	58.8
3	やや不満	5	14.7
4	非常に不満	0	0.0
	無記入	3	8.8
	合計	34	100.0

3または4の方へ→どのくらいの時間が適当ですか？

8/25 ・2h

9/1 ・計測方法の有効性を示す解析の説明は簡単に良いのでは。

・2h

9/15 ・2h

③講座の内容は満足できるものでしたか？

		件数	割合
1	十分満足	6	17.6
2	満足	22	64.7
3	やや不満	3	8.8
4	非常に不満	0	0.0
	無記入	3	8.8
	合計	34	100.0

3または4の方へ→改善点についてお教えください。

8/18 ・高橋さんの話は内容を盛り込みすぎている

④資料の体裁・内容は適切でしたか？

		件数	割合
1	十分満足	7	20.6
2	満足	17	50.0
3	やや不満	5	14.7
4	非常に不満	0	0.0
	無記入	5	14.7
	合計	34	100.0

3または4の方へ→分かりにくかった点をお教えください。

8/18 ・高橋さんの資料は余白が大きくて字が小さい

9/1 ・PPのサムネイル表示が小さい

9/15 ・出来たらpptの資料も添付していただきたい

・13：30～15：00の分PPの資料がほしかった（説明と資料のリンクがわかりづらい）

（4）シカクの中に書いてある言葉から思いつく言葉をなんでも結構ですのでご自由にお書き下さい。

①この講座で面白かったこと

8/18 ・知らないことを聞けたこと

・災害の経験を観光に活かすことも一方法であること

・安全と安心の違い
・三十学会共同声明
・リスクマネジメント
・電磁波の人体への影響
・安全と安心は同じではない
・安全の基準
・改めて気付いた災害の歴史
・今後の学協会連絡会に期待します（予防対応増強）
・地方都市などにおける今後の地震対策
・電磁波と私たちの生活
・雲仙地溝北緑断層帯－長崎市
・リスクマネジメント
・電波防護指針→電磁波障害
・学会が横の連携を行なった話（学会の縦割り）
・タバコから電磁波が出ている
・電磁波の悪影響
・口腔ケアの話
8/18 ・急性期のリハビリが大切
・パワーグローブの話
9/1 ・eラーニングシステムの利用（道守）
・PCシステム内グラウトの大切さ
・土木技術の知見が十分でなかった時代に多数の橋梁が作られていること
・新設構造物での固有振動数を把握しておけば供用後の健全度を評価できること
・非接触継続法としてDICMは有効な手法
・LDVを用いた振動計測
・長大で長寿命化計測方法の色々な研究をやっているのがわかった事
・計測機器、計測方法の話
・鋼橋梁の長期腐食予測
・レーザドップラ速度計（LDV）を用いた振動計測
・レーザドップラ速度計を用いた橋梁の振動計測
・ワッペン式曝露試験
・道守の取組
・カメラやLDVを用いた計測
・VAV
9/8 ・過去4回の中で一番難しかった事
・酸化、還元反応が電気を発生する事
・セラミックセンサーの原理が判った事
9/15 ・シュミレーションの要素が複雑で大変そうだ
・将来もっと精度を上げてもらいたい
・ADCPによる有明海の潮流観測結果
・「地元の海」「里海」
・大村湾シュミレーション結果
・具体的な事例によるITCを用いた測定手法の内容
・大村湾の表層－下層部の流向等の特性

・佐世保湾を含めた二重の閉鎖症
・多方面への活用事例
・計算にあたって苦労した点があると
・参考となったと思います
・DDFレーダーによる表層流連の測定（ただし現時点ではcost面で困難）
・身近な大村湾の環境（1つの）がわかり面白かった
・エスチャリー

②この講座で面白くなかったこと

8/18 ・講義内容が多く、時間内に少し無理して進んだところ
・安心→気持ちの問題
・他の地域での取り組み
9/1 ・デジタル画像相関法の装置の具体的説明
・DICM等の制度検証
・時間配分を考えて欲しい
9/15 ・専門用語
・沿岸海洋生態系モデル→英語標記
・特に無し

③この講座で易しかったこと

8/18 ・長崎市の市街地の拡大
・前半
・電磁波—クレーン火花発生電磁学により誤作動となる（火花がでる＝電波発生）
・職務上、聞いた話が多かった
9/1 ・道守制度の話（何回か聞いたことがある）
・上記（レーザドップラ速度計～）の説明方法が解り易かった
9/8 ・特になし

④この講座で難しかったこと

8/18 ・自主防災組織の結成
・周波数
・災害復興（計画）
・後半
・電磁波の人体に対する影響
・特に難しくなかった
9/1 ・DICM
・特にない
・専門性が強く一般市民向けではない
・光学的全視野計測法
・どのレベルを受講対象としているのか、道守関連の講義を知らない人には難しいのでは！
（今回は、みんな分かっているよう）
9/8 ・具体的に何に利用できる技術なのかが難しかった
・目に見えない事の話は難しい
9/15 ・シュミレーションのモデル式

・興味ある事項は多かったが、内容的にややむつかしかった
・短い時間の中なので無理であるが、知らない用語の説明
・計算手法まで、踏み込んだ講義であれば、かなり難しかったのではないかと思います
（公開講座であるので、この程度でいいと思います）
・汐潮流→最大流連

（5）この講座をどこでお知りになりましたか。該当するものに○印をおつけ下さい。

	件数	割合
ご案内	12	35.3
ポスター	0	0.0
市内の掲示板	0	0.0
知人の紹介	9	26.5
報道	0	0.0
その他	7	20.6
無記入	6	17.6
合計	34	100.0

（6）今後受けたいと思う講座の内容がありましたら、記入願います。

9/1 ・長崎県のインフラ整備の進捗と今後の□□（四角内の文字解読不明）
・道守事業の今後の発展性
・橋梁踏掛板の沈下防止措置（擦り付け舗装の沈下防止）
・県内における代表的な橋梁の補強事例とその効果、また補修に至るまでの調整方法とその結果
9/15 ・構造物のデザイン
・公共事業の広報、説明等
・Power Electronics
・高速コンピューティング

※欄外記入事項

9/15 ・田口先生の数値シュミレーションモデルが多くのデータにより、精度が良いものになる事を期待しています。

（6）全学モジュールⅠ「科学と技術の安全安心」

林　秀千人

実施時期　　平成 24 年 10 月から平成 25 年 2 月

対　　象　　全学部、経済学部夜間コース

実施目的

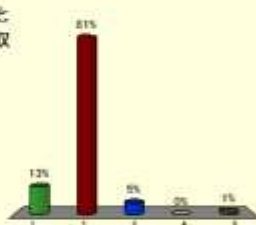
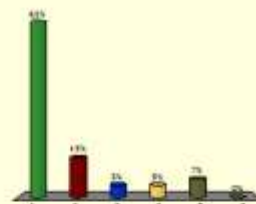
人間が安全で快適な生活を送るために、科学技術の発展が図られてきた。一方で、個人などでは処理できないさまざまなシステムが働いている。その中で、安全を維持し安心を図るために必要な基本的な考え方を習得するとともに、組織の中で個人が取り組む安全・安心の意識を育てる。

実施状況

平成 24 年度後期の全学授業として「全学モジュールⅠ安全で安心な社会」のうち、「科学と技術の安全安心」のコマを毎週月曜日と金曜日および水曜日の夜間クラスに対して行った。受講は全学部にわたり、272 名である。高橋先生、田中先生、久保先生、林の 4 名がそれぞれ 3 から 5 回の授業を行い、工学の観点から自然災害等、電気情報、化学物質、ものづくりに関して安全の考え方を講義し、学生が自ら安全を考えることでアクティブラーニングを誘導するものである。毎回、授業または宿題として安全安心の考えをレポートさせている。

全学モジュール「科学と技術の安全安心」のまとめ

全学モジュールの中心的な科目として「安全で安心な社会」を設定しているが、その中で工学部の担当分をセンターが引き受けている。全学モジュールではアクティブラーニングを積極的に導入することとなっており、この科目も学生が自ら安全を考えることを進めている。そこでは身近な言葉である安全・安心を具体的などう考えるのかをテーマとしたもので具体的に考えることを中心に行った。これにより、漠然とした安全安心から安全を考えるとはどういうことかを自ら考える機会を提供することができた。

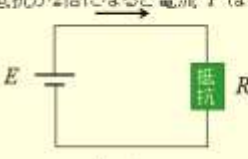
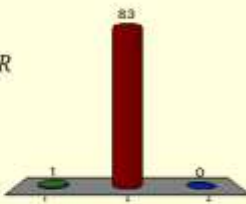
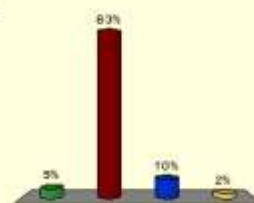
第１回　安全安心に関する復習の一例

前週の講義内容をクリッカーで質問

前週の講義内容をクリッカーで質問　　　　前の２問の解説

前週の講義内容をクリッカーで質問　　　　解答の解説

多くの学生が正解を選んでいることが分かる。

第３回講義　電気の基礎の例

学生には予めノートを取るように指導した後講義を行う。

電気回路の基礎を講義　　　　質問１中学生レベルなので殆ど正解

質問２　３番が正解　　　　質問３　殆ど正解

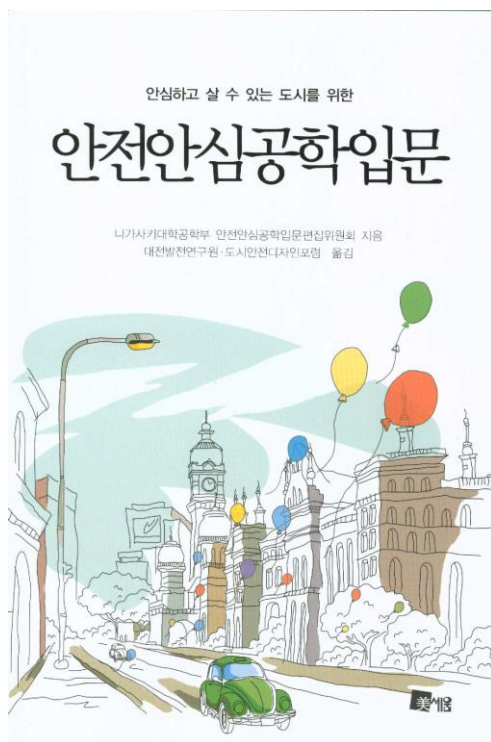
質問４　殆ど正解

簡単な問題ではあるが，解答時間はあまりないので，講義を聞いていないと正解は難しい。

（７）「安全安心工学入門」の韓国語版出版記念式典報告

林　秀千人

工学部が現代 GP の支援を得て取り組んできた「:健全な社会を支える技術者の育成」の成果をまとめた単行本「安全安心工学入門―安全安心は長崎から―」（古今書院、平成 22 年 3 月)の韓国語版が平成 25 年 1 月に刊行された。韓国の科学技術都市として発展してきた大田広域市(テジョン市)が持続可能な都市の発展のために安全安心の政策を戦略的に展開しており、本書がその理念に合うものとして選ばれ、出版が実現したもの。韓国語版の出版を記念して、1 月 11 日に大田広域市で「日・韓持続可能な都市成長のための戦略―都市安全を中心として―」と題する研究交流セミナー(講演会、パネルディスカッション、出版記念式典)が市の主催で開催された。 工学研究科から植木弘信副研究科長、林秀千人総合実践教育研究支援センター長と高橋和雄名誉教授が招待された。日韓の安全安心の取り組みについて、市民を含めて考える目的が果たせた。

セミナーへの出席を機に、大田広域市で安全安心の研究の技術移転の中核となっている牧園大学校防災情報通信地域革新センターの施設見学や関連分野の教育研究を知るために牧園大学校を訪問した。今回のセミナーを契機に工学研究科では安全安心に関する大田広域市内の大学との学術交流について協議を進める予定です。

韓国語版の表紙

出版記念式典の後の記念写真

牧園大学校訪問時の記念写真

「安全安心工学入門」の韓国語版出版の式典に関して、次の事項を実施した。

1．大田発展研究院との安全・安心に関する打合せ会議

開催日　2012 年 10 月 15 日

会　場　:長崎大学研究科長室

韓国からの出席者　3 人

大田市と協定を結んでいる福岡への訪問を機に、長崎大学で出版記念セミナーに関する協議を行った。また、韓国の記者から長崎大学工学部の安全・安心に関する市民への対応について、プレスインタビューがあった。

2．韓国大田・長崎大学研究交流セミナー

開催日　2013 年 1 月 11 日

会　場　テジョン市 Opera コンベンション会場

日本からの出席者　植木弘信副研究科長 、林秀千人センター長、高橋和雄名誉教授

(招待、旅費・滞在費は牧園大学、セミナー開催は大田発展研究院、国のプロジェクト経費から支出)

記念講演会　15:00-18.00

出版記念式典・夕食会　18:00-20.00

3．牧園大学校防災情報通信地域革新センターの見学

日　時　2013 年 1 月 10 日　17:00-18:30

場　所　センター長室と研究室見学

センター 長、牧園大学情報通信工学科長、センター室長による、センターの概要、開発事例の紹介、施設見学を行った。

4．牧園大学校における交流打ち合わせ会

日　時　2013 年 1 月 11 日　11:00-13:00 場　所　総長室と研究棟

総長、センター 長、牧園大学情報通信工学科長、牧園大学産学連携本部長、牧園大学知能ロボット工学科教授により、大学概要の説明、今後の交流を行うことを話し合った。また、Ceramic Design 学科工房、教育ロボット研究室、アプリ関係間発室、高速情報通信を施設見学した。

（参考資料）　韓国大田・長崎大学研究交流セミナー

1．概要

（財）大田発展研究院、長崎大学および牧園大学は、2013 年 1 月 11 日に、学術・文化の発展、研究・情報交流等の促進および持続可能な都市安全のための戦略に関するセミナーを開催し、市民と共に考えることを目的とする。

2．テーマ　「日・韓持続可能な都市成長のための戦略－都市安全を中心として－」

3. 日時　　講演会　2013 年 1 月 11 日（金）15:00～18:00（3 時間）

晩餐および出版記念式　18:00～20:00（2 時間）

4. 場所　　opera（市役所横に位置、下の MAP 参考）

5. 内容

（1）開会挨拶　　大田発展研究院　李　昶基　院長

長崎大学大学院工学研究科　植木　弘信　副研究科長

（2）講演　　（日本側 40 分、韓国側 20 分　発表）

長崎大学大学院工学研究科総合実践教育研究支援センター

林　秀千人 センター長

牧園大学工学部情報通信工学科　　李　賢太 教授

長崎大学　　高橋　和雄　名誉教授

HANBAT 大学工学部都市工学科　　林　允澤　教授

（3）パネルディスカッション

＜コーディネーター＞

大田発展研究院　李　昶基　院長

＜パネリスト＞

長崎大学　高橋　和雄　名誉教授

牧園大学工学部都市工学科　崔　鳳文 教授

大田広域市消防本部　金ソンンヨン　本部長

大田經實聯　李　KWANJIN　事務處長

（4）タイムスケジュール

15:00　　開場

15:00～15:10　開会挨拶（約 6 分）

15:10～17:00　講演（約 110 分、逐次通訳含む）

17:00～18:00　パネルディスカッション・質疑応答（約 60 分、逐次通訳含む）

（5）晩餐及び出版記念式

18:00～20:00　大田広域市長、牧園大学学長、市議員ら参加

挨拶：大田広域市長、牧園大学学長 、長崎大学大学院工学副研究科長（約 15 分）

6. 定員　　100 人（市民一般、都市安全デザインフォーラム 会員）

7. 主催　　大田広域市、 大田発展研究院

主管　　都市安全デザインフォーラム、安全 IT 融合支援センター

8. 後援　　韓国智識經濟府、情報通信産業振興院、韓国産業技術評価管理院、牧園大学、HANBAT 大学、 牧園大学防災情報通信地域革新センター

9. その他

開催成果（講演内容）については、当研究院のホームページに掲載する。

（8）安全工学セミナー

小山 敦弘・林 秀千人

実施時期：平成 24 年 10 月～平成 25 年 1 月
対 象：全学科 2，3，4 年生
実施目的：安全なものづくりや自然災害などの問題を調査し，検討することにより，安全に対する意識の向上を図る。特に，安全なものづくりや災害対策の実務・研究を行っている横浜国立大学の安心・安全の科学研究教育センターから講師 4 名を招いて講義を受けるとともに討論することが特徴である。
実施状況：今年の参加人数は，6 名である。過去の事故事例の安全面での問題やどう対処すれば良いかなどについて，講義，調査，発表，討論からなる演習形式で実施した。授業の概要は次のとおりである。

第 1 回（10/4）授業ガイダンス
本授業の内容に関するガイダンスを行い，調査テーマについて検討した。

第 2 回（10/18）関根先生　概論
安全工学の全般的な考え方と，基礎となる理論，確率の取り入れ方などについて講演を行った。特に，リスクの概念について，生活上避けることが出来ないものであること，人と機械と環境の複雑な関連性の中で，考える必要があることなどが示された。

第 3～5 回（10/25，11/1，8）事故原因の調査
調査対象テーマである“日本航空 123 便墜落事故”についての概要と原因の調査結果が報告され，事故原因について議論が行われた。

第 6 回（11/15）澁谷先生　事故原因の調査へのコメントおよび講演
学生の調査結果についてコメントがあり，事故要因として，人，機械，それに組織などの環境の問題があること，それをどのように分類し関連しあっているかを明確にすることが重要であるとの指摘がなされた。さらに，事故情報の分析と傾向解析に関する講演をしていただいた。

第 7～9 回（11/22，29，12/6）FTA（フォルトツリー分析）の演習
調査した事故事例について，その原因の因果関係や事故の発生までの関連性を FTA で解析し，事故への評価の流れを把握した。

第 10 回（12/11）三宅先生　FTA の演習へのコメントおよび講演
解析した FTA についてコメントがあり，それぞれの分岐の意味，位置づけについて説明された。また，FTA で事故原因の解析を行う場合に，技術，人や環境の互いの繋がり部分で起こりやすく，そこを，細かく解析することが重要であるとの指摘を受けた。さらに，リスクアセスメント

についての講演をしていただいた。

第 11～12 回（12/20，1/10）FTA の演習

講演を聞いたうえで，再度調査対象事故の FTA を行い，より精度の高い FTA を試みた。

第 13 回（1/17）高橋先生　自然災害についての講演

自然災害である地震や津波に関する講演を行っていただき，学生に自然災害に対する安全安心の概念，災害時の対処法や心構え，災害から得られる教訓などについて講演いただいた。

第 14 回（1/25）大谷先生　FTA の演習へのコメントおよび安全文化の講演

解析した FTA についてコメントがあり，それぞれの分岐の意味，位置づけについて議論した。また，安全をどう考えるか，組織で取り組むための意識の問題などが話された。さらに，リスクコミュニケーションについての講演がなされた。

まとめ：工学部の学生にとって，安全・安心の考えがものづくりの根底にあることを再認識できた授業である。通常の工学部の講義では言及されない安全・安心について，具体的なアプローチを通して，工学の本質としての意義を学んだと思われる。学生の発表においても，リスクを考えることの難しさ，また事故などの要因が非常に複雑であることを指摘しており，現代の工学の分野の複雑さとそこでの安全工学の重要性が理解できたと思われる。

発表風景

（9）工学教育協会参加報告

ワークショップ「国際水準の技術者教育を実現するには？－技術者教育の分野別到達目標」の参加報告

田中俊幸

平成 24 年 8 月 22 日(水)～8 月 24 日(金) に芝浦工業大学豊洲キャンパスで行われた平成 24 年度工学教育研究講演会中の１つの企画として，ワークショップ「国際水準の技術者教育を実現するには？－技術者教育の分野別到達目標」が開催された。

＜主な内容＞

文部科学省平成 22,23 年先導的大学改革推進委託事業「技術者教育に関する分野別到達目標の設定に関する調査研究」に基づいた「質と国際的同等性が保障された技術者教育の構築」について報告があり，これからの技術者教育に必要なことや，工学基礎(自然科学)である数学，物理，化学の到達目標，並びに各専門分野別（機械，電気電子，建築，土木，化学，情報）の到達目標が報告された。

ワークショップ中ではとくに数学，機械，情報について簡単な解説があった。

数学に関する部分を要約する。

・技術者教育における共通基礎

「微分積分」「線形代数」「常微分方程式」「確率・統計」

・専門指向型 8 分野

「ベクトル解析」「複素解析」「偏微分方程式」「フーリエ解析」

「確率過程／待ち行列」「離散数学」「最適化手法」「数値解析」

・微分積分の細目

(1)数列とその極限，関数の極限，関数の連続性

(2)基本的な関数の導関数，合成関数と逆関数の微分

(3)関数の極限と最大・最小，およびロールの定理，平均値の定理，テイラーの定理，テイラー展開

(4)基本的な関数の不定積分，置換積分,部分積分，部分分数展開

(5)定積分,微分積分の基本定理，図形の面積と曲線の長さ

(6)多変数関数に関する基本的な概念

(7)偏導関数,全微分，合成関数の偏微分

(8)偏微分の応用
(9)多重積分，累次積分，積分変数の変換
(10)多重積分の応用
(11)無限級数
各細目に対して到達目標がコアと要望とに分かれて記述されている。また，学習に当たっての配慮事項も記載されている。

調査研究の成果は http://hneng.ta.chiba-u.jp:8080/に公開中なので今後の参考にして頂きたいとのこと。
なお，上記アドレスには IEA の GA&PC の翻訳や関連資料も公開されている。
講演資料
(https://www.jsee.or.jp/?action=common_download_main&upload_id=683)

JABEE－日工教共催「国際的に通用する技術者教育ワークショップシリーズ　第１回」
学習・教育到達目標設定法とその達成度評価法
(エンジニアリング・デザイン能力育成科目を対象として)
参加報告

扇谷　保彦

開催日時：平成 24 年 12 月 8 日（土）　10：00～18：00
開催場所：芝浦工業大学　豊洲キャンパス　教育棟 303 教室
参加者：74名（大学51，高専19，短大1，その他3）

エンジニアリング・デザイン能力育成科目を対象として学習・教育到達目標設定法とその達成度評価法についてワークショップ形式で学習した。

ワークショップでは，まず，エンジニアリング・デザイン教育の目標設定と評価方法およびルーブリックによる評価方法の例について講演がなされた。講演において，学習・教育に関する到達目標の設定方法に関しては，教育プログラムの品質保証において，評価の対象となるもの（工業製品の機能や仕様に相当するもの）は，学びの体験により身に着いた知識やスキル，それにアウトカムズであるとして，学習・教育到達目標としてのアウトカムズの設定法について説明がなされた。また，学習・教育に関する到達目標の評価方法に関しては，アウトカムズの合否だけではなく，達成度の程度を示す基準であるルーブリックの作り方の説目がなされた。

それらの講演の後，4，5 名のグループに分かれて参加者が持ち寄った自校のデザイン関連科目の概要，学習・教育到達目標とその評価法（グループワーク題材）の改善を試みた。グループワークにおいては 2 グループに一人の割合でファシリテーターが割り振られていた。改善内容については全体発表により成果の共有が図られた。

プログラムの概要

◇開会の挨拶　　JABEE専務理事・事務局長　青島泰之
◇ワークショップ開催にあたって　　文部科学省高等教育局　専門教育課長　内藤敏也
◇概略説明とWSの達成目標，学習・教育に関する到達目標の設定方法の説明
大阪大学　名誉教授　大中逸雄
芝浦工業大学　シニアー教授　工藤一彦

◇グループ作業
○自己紹介，資料学習
○各自の学習・教育達成目標と評価法のチェック
○グループワーク題材の選定
○各人で，グループワーク題材の達成目標改善

○グループ内で発表・討議・講師への質問まとめ
◇到達度の点検・評価方法の策定(ルーブリックに基づく)の説明
中央大学 教授 牧野光則
◇グループ作業
○評価方法と評価時期（複数回）の設定と達成目標の見直し実施
◇全体討議

参考
◇JABEE 理事（青島氏）の挨拶の内容（抜粋）
JABEE の意義に関し，JABEE 認定校を卒業するか，技術士の資格を有していないと海外において技術者として活動できない事例が発生している．日本の大学出身の技術者が海外で活動する場合，国際的な質保証をなされた大学出身であることがこれまで以上に求められるようになる。
◇文科省高等教育　内藤課長の挨拶の内容（抜粋）
我が国のものづくりの国際競争力が相対的に低下しつつある．大学が社会の変革を推進するエンジンになることが求められている。
大学改革において最も重要な内容は，大学教育の質の転換，予測困難な変革に対応する能力・・・である。

（10）特別講演会

扇谷　保彦

学生の学習意欲向上の取り組みとして，㈱日立製作所でシステム設計（原子力ポンプ，送風機，冷凍機，変速機関係）に長年携わってきた中川明義氏を講師に招き，特別講演会を開催した．

実施概要
日時：平成 24 年 10 月 2 日(火)　第 1 部：12：50～14：20、 第 2 部：14：30～16：00
場所：長崎大学工学部 1 号館 10 番講義室
講演題目：　第一部　「設計思想の重要性について」
　　　　　　　　　　－ 形に拘る機械系技術者について －
　　　　　　第二部　「機械系システムの概念及び構築の為に」
　　　　　　　　　　－ 社会が求める機械系システム技術者とは？ －
講師：中川 明義　氏　　（㈱日立ニコトランスミッション 営業本部 関西支社担当部長）
講演の概要
第一部　製品設計における設計思想は設計の根底にある極めて重要なものであり、民族、気候風土、地域、歴史的・文化的背景などに依存していること、製品使用の面でも製品の不適合や事故を防止するには、設計思想を正しく咀嚼する必要のあることが事例に基づいて解説された。

第二部　機械製品のほとんどが複数の製品群から構築される複合体で運用(システム)されていることを踏まえ、システムとしての機械の解説がなされるとともにその不適合の発生過程(原因)と対処の事例を通して､完成度の高い機械系システム構築に関わる技術者の役割とあるべき姿についての提言がなされた。

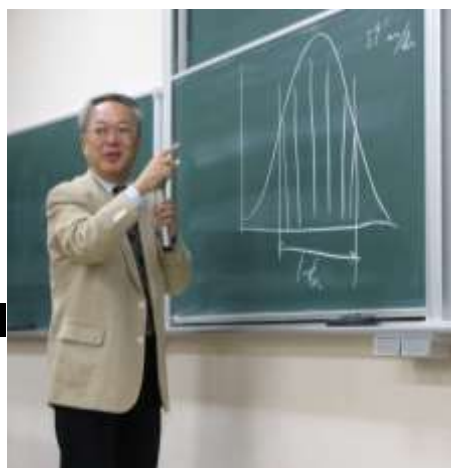



図　　総合実践教育研究支援センター特別講演会の様子

（11）社会人対象の３Ｄサーフェス講習会への協力の報告

総合実践教育研究支援センター　創造工房
教育研究支援部　生産技術室　久田英樹

１．目的
- CATIAの応用操作を理解することができる。
- 実践的な機能の使用方法を習得できる。
- ３次元プリンタを使って造形物を作成することができる。
- サーフェス設計技術を習得できる。

２．日時・場所

平成24年9月29日(土),10月6日(土), 7日(日),10月13日(土),14日(日),20日(土)計6回
9:30～16:30(1日6時間)
長崎大学工学部 1 号館 2 階第 3 番講義室(長崎市文教町 1-14)

３． 定員　20 名

４．内容

- 「ものづくり」における3次元CADの概要と役割
- CATIAの基本操作、形状作成手法
- サーフェスの概要(自由曲面の意味と概要)
- エンジンの分解・組み付け実習(3次元との比較)
- ワイヤーフレーム(厚みゼロの形状で設計を行う)
- トリミング(形状の切り出し)
- ソリッド化(モデルに厚みを実体化する)
- 面解析及び修復(異なるモデルの結合において必要となる調整)と解析(CAE)の技術
- 中間ファイルフォーマッK結合時に必要となる中間ファイルに関する知識
- CATIA設計実務を想定した操作(応用編)
- 総合演習(ブラケット形状作成、ボデーモデリング)

５．研修について
- 平成 24 年 9 月 29 日から 10 月 20 日までの土，日曜日に 6 回の 3D サーフェス講習会を受講した。
- 総合実践教育研究支援センターから準備などの補助員として要請を受け，またスキルアップのため創造工房より久田，勝河，鬼塚の３名が受講した。
- 内容に書いてある通り操作方法などの基礎を学び，それからモデリングの講習へと進んでいった。

・講師の方からわかりやすく説明して頂いたが，操作するアイコンの数が多くて探すのに一苦労した。
・CAD 図面が出来上がると 3D プリンタでモデルを印刷した。思った以上の出来栄えで感動した。
・今回 6 回の講習で一通りの基本操作を学んだが，使えるようになるには何度も復習して使い慣れることが必要と感じた。
・職務において CAD/CAM を利用した機械加工が近年増えてきた．また機会があったら是非受講して，3DCAD 設計の技術を身につけたいと感じた。

－企業立地促進等事業費補助金－

平成24年度

北部九州自動車産業活性化人材養成等事業「高度設計技術者育成事業」

この研修は、求職活動の一環として認定されます

3次元サーフェス設計技術（CATIA）人材育成研修

募集要項 ≪技術養成コース≫	
受講対象者	◆ CATIAを利用したことがある方 ◆ 他のCADソフトを利用したことがある方
日時・場所	◆ 平成24年9月29日（土）・10月6日（土）・ 7日（日） 10月13日（土）・ 14日（日）・20日（土） 計6回 ◆ 9：30～16：30（1日6時間） ◆ 長崎大学 工学部1号館2階 第3番講義室（長崎市文教町1－14）
定員	◆ 20名（先着順、定員になり次第締め切ります）
研修目標	◆ CATIAの応用操作を理解することができる ◆ 実践的な機能の使用方法を習得できる ◆ 3次元プリンタを使って造形物を作成することができる ◆ サーフェス設計技術を習得できる
研修内容	◆ 「ものづくり」における3次元CADの概要と役割 ◆ CATIAの基本操作、形状作成手法 ◆ サーフェスの概要（自由曲面の意味と概要） ◆ エンジンの分解・組み付け実習(3次元との比較) ◆ ワイヤーフレーム（厚みゼロの形状で設計を行う） ◆ トリミング（形状の切り出し） ◆ ソリッド化（モデルに厚みを実体化する） ◆ 面解析及び修復（異なるモデルの結合において必要となる調整） ◆ 中間ファイルフォーマット（結合時に必要となる中間ファイルに関する知識） ◆ 解析（CAE）の技術 ◆ CATIA設計実務を想定した操作（応用編） ◆ 総合演習(ブラケット形状作成、ボデーモデリング)

3次元プリンター出力結果

平成２４年度北部九州自動車産業活性化人材養成等事業 「高度設計技術者育成事業」は経済産業省の地域企業立地促進事業費補助金を受け、福岡県、佐賀県、長崎県の広域的な連携のもと（公財）飯塚研究開発機構、（財）九州大学学術研究都市推進機構、長崎県職業能力開発協会の３機関で実施しています。

3次元ソリッド設計技術人材育成（ｿﾘｯﾄﾞ ﾜｰｸｽ） ：（公財）飯塚研究開発機構 http://www.cird.or.jp/
ユニット部品設計開発人材育成（CATIA） ：（財）九州大学学術研究都市推進機構 http://www.opack.jp/
3次元サーフェス設計技術人材育成(CATIA)：長崎県職業能力開発協会 http://www.nagasaki-noukai.or.jp/

【申込方法】工学部1階事務室に備え付けております所定の申込用紙に、必要事項をご記入の上、工学部支援課総務係の財津までご提出ください。（申込締切：9月3日）
【問合せ先】工学部支援課総務係 財津 TEL：095-819-2489 Email：r-zaitu@nagasaki-u.ac.jp

※なお、申込みについては一般（社会人）優先となりますので、ご了承ください。

(12)「創成プロジェクト」報告

扇谷　保彦

創成プロジェクト（産学官連携グループ）は，地元企業・自治体等から安全・安心に関することをはじめとする具体的な問題の提供を受けて，関係者からのアドバイスを受けながら，教員の指導・支援のもとに，製品の開発，地域社会・環境に関する問題の解決を学生自身が試みることにより，工学が社会のためにあるという強い意識を持たせることを目的とした産・学・官が連携して教育する授業である。また，今年度より博士前期課程の演習科目である総合工学演習も創成プロジェクトと合同で実施している。
本年度は，以下の9テーマについて実施した。それぞれのテーマについて概要および成果を示す。

1. オリーブオイル搾油機の開発

連携先：株式会社　山晃ユニティー

参加学生数：４名

指導教員：矢澤孝哲，林秀千人

概要：オリーブからオイルを搾るには，専用の搾油機が必要だが，その機械はすべて高価な海外製のものを輸入しなければならない。そこで初の国産オリーブオイル搾油機を創ろうということになった。完成したものは搾油の要である部分のみだが，実際に使用することが出来る。

成果：絞り器を３つのパート(種と実の分離，プレス，遠心分離)に分け，製作した。

(1) 種と実の分離(吉田・山崎)
種と実を市販のジューサの刃と回転篩を改良して製作した。
約９割の確率で実と種を分離できた。

(2) プレス(戸高・スパギン・矢澤)
中古電動プレスを改良し，プレス部の形状を円錐形として製作した。
プレスの圧力不足で，これを解消する必要がわかった。

(3) 遠心分離(村里・林)
遠心分離計算に従い，油水分離用の遠心分離器を製作した。
製作した遠心分離器の器が，プレスから出てくるジュース(油水混合液)に比べ非常に多かったので，これを小型化する必要があることがわかった。

2. AR（拡張現実）を利用した地域案内システムの開発

連携先：株式会社　ドゥアイネット

参加学生数：4名

指導教員：藤村　誠

概要：スマートフォンを使った地域案内システムを開発する。スマートフォンの新たなインターフェイスとして，カメラ機能でかざすというインターフェイスに注目し，シニア・シルバー層でも簡単に情報にアクセスできるようなものを開発する。

成果：テーマの実現のため，タブレット端末で動作するARシステムでの開発が必要である。このため，ドゥアイネット様と相談し，長崎大学の開発環境でも実現可能なタブレット端末のAndroidによるARシステムを模索した。しかし，開発環境の確保が後期まで確保できず，試行錯誤だけで時間切れとなり，開発環境を整える段階で終わることになってしまった。次の機会に，もう少しテーマの実現を進めることができると考えている。

3. モップ絞り器の開発

連携先：株式会社　ウィング

参加学生数：3名

指導教員：吉武　裕，林　秀千人，久田 英樹，勝河 史典

概要：新しいモップ絞り器の開発をめざし，以下の点について検討する。

(1) 常に新鮮な水でモップを洗うこと。
(2) 幅の広いモップを採用し，かつ絞り器をコンパクトにすること。
(3) 上記の機能を満足する試作品を製作すること。

成果：以下に得られた成果を列記する。

(1) 常に新鮮な水でモップを洗えるように，電動ポンプで直接モップに給水する。
(2) 新鮮な水と洗い終わりの汚水を別の容器とした。
(3) 幅の広いモップを採用し，清掃効率を大幅に向上させた。
(4) 絞り器を縦型にすることにより，幅の広いモップに対応しながらも，省スペース化を実現した。
(5) 試作品を完成させ，効果を実証した。
(6) 参加者全員が出願者となり，特許を出願した。
(7) 学内発表会で優勝した。

4. FRPの切断試験~廃FRP船のリサイクル~

連携先：有限会社　矢上船舶機器サービス

参加学生数：2名

指導教員：林秀千人，小山敦弘

実習内容：FRP船を廃棄するとき，船体を切断する必要がある。コストや利便性の問題から，船体をその場で切断できることが望ましい。しかしながら，切断方法がないため，現状では重機を使用した破砕処理を行っている。この場合，粉塵が問題であり，かつ人件費などのコストがかかる。そこで，その場切断装置の開発で必要となるFPRの切断に及ぼす温度の影響について調べるように依頼がなされた。この依頼に対応するため，以下のような項目について実施した。

(1)切断試験装置の改良

前年度に作成した切断試験装置では，試験片の取付けに時間を有するため，温度一定条件下での切断が困難であった。そこで，試験片取付け機構の見直しを行うとともに試験片の温度を高温状態に保てるように恒温槽を取り付けた試験装置を製作した。

(2)FRPの切断における温度変化の影響について

FRPはプラスチックとガラスファイバーからできているため，切断速度に及ぼす温度の影響が強いと考えられる。そのため，様々な温度条件下で，FRPの切断速度を測定する試験を実施した。

(3)FRP切断試験の結果発表

(1)で改良した試験機を用い，FRPの切断試験を行い，FRP切断速度に及ぼす温度の影響について調べ，試験結果について議論した。その結果を「創成プロジェクト発表会」（11/24開催）で発表するためのパワーポイントにまとめるとともに，発表内容を議論し，決定した。

成　　果：FRP船の廃棄に対する問題を調べる中で，環境問題への関心が高まったようである。また，FRPの切断試験を行う中で，FRPの性質などについての理解が深まったようである。また，学生同士の議論や矢上船舶機器サービスからのアドバイスなどを通して，チームでのプロジェクト遂行の難しさや楽しさを理解できたようである。さらに，結果報告の発表によりプレゼンテーションの訓練も行えた。

5. 半導体接合面に用いられる金属材料の接合面解析

連携先：イサハヤ電子株式会社

参加学生数：3名

指導教員：小山　敦弘

概要：自動車および省エネ機器向けの半導体チップとして用いられているトランジスタへのAgナノペーストの適応を考えている。その際，従来のAgメッキと比

較して Ag ナノペーストの優位性・耐久性について調べる必要がある。今回は，熱負荷を加えたことによる半導体チップとリードフレームの接合面を解析するとともに，熱負荷による電気特性変化について，従来品との比較を加えつつ調べる。

成果：Ag ナノペーストおよび Ag メッキを施したそれぞれの半導体チップについて，150℃の熱負荷を 2000 時間まで負荷し，0，96，261，500，1000，2003 時間の熱負荷状態の断面観察を行い，接合面解析を行った。また，電気特性変化の調査として，Ag ナノペーストおよび Ag メッキそれぞれに対して，熱負荷なしおよび 500 時間熱負荷のトランジスタについて，h_{FE}-I_c 特性を調べた。

6. 首元を美しく保つアンチエイジング枕

連携先：有限会社　フットケア（森田整骨院）

参加学生数：3 名

指導教員：小椎尾　謙，諸麦　俊司

概要：フットケア社の販売する健康枕であるアーチピローを新たな観点から見直し，美容枕としての用途について検討を行なった。同社のアーチピローは，睡眠時において頭部を適度な後屈位に保ち，頚椎を自然なアーチ形状とすることで，ストレートネックの予防，あるいは睡眠の質の改善を目的としている。アーチピローの特徴である頭部後屈姿勢が首前面の皮膚を伸展させることから女性に関心の高い首シワの予防に繋がるのではないかと考えた。本課題では睡眠時の頭部姿勢と首シワの状態との関係を明らかにする実験を通して，首シワの予防に最適な頭部姿勢角度を明らかにし，その結果に基づいて最適な頭部姿勢を実現する首シワ予防枕を製作した。

成果：以下に得られた成果を列記する。

- 睡眠時の頭部姿勢が首シワに及ぼす影響について調べた。頭部をやや後屈させた姿勢とやや前屈させた姿勢を作る 2 種類の枕を用意し，それぞれの枕を用いて 30 分間仰向け姿勢で寝た際のその前後の首シワの様子を顕微鏡カメラで記録し比較した。その結果，頭部後屈姿勢を作る枕を用いた方が前屈姿勢の枕を用いた場合より直後のシワが薄いことが確認できた。
- 皮膚にシワを寄せて固定した際に生じたシワの様子を観察すると同時に，固定時間とシワ解消時間との関係を調べた。上腕の皮膚を指で寄せてテープで固定し，一定時間シワを寄せた状態を保った後のシワの様子とその解消までの経過を観察した。その結果，固定時間が長いほど生じるシワは大きく，また解消に時間がかかることが分かった。
- 上記実験結果から睡眠時に首にシワを寄せにくい頭部姿勢がシワの予防に望ましいであろうことが分った。次に枕で実現する最適な頭部後屈角度の検討

を行なった。頭部の後屈は首前面の皮膚を伸展させるが，過度な後屈姿勢は呼吸をしにくい，不快である，あるいは唾液の嚥下をしにくいなどの問題を生じ，睡眠の妨げとなる可能性がある。従って，被験者 3 名で，（1）呼吸をしやすい，（2）唾液を飲み込みやすい，（3）快適である，の 3 条件を満たす最大後屈角度を測定し，その値を元に首シワ予防を目的とした美容枕で実現する最適な頭部姿勢を眼窩耳孔線の対水平角 54 度と定めた。

・アーチピローを改良して上記実験結果から求まった頭部姿勢を実現する形状とし，首シワを予防する美容枕を製作した。

7. ワイヤクラスプ計測装置の開発

連携先：株式会社　惠夢工房

参加学生数：2 名

指導教員：矢澤 孝哲

概要：ワイヤクラスプ（ワーク）に平行光を照射し、ワークを回転させながら得られたプロジェクション画像よりワイヤクラスプの形状を計測する。

成果：装置の光学設計を行い，必要な光学機器を設計・試作した。

ワイヤクラスプの前段として，スケーラを計測するためのチャックを設計・試作した。

製作した装置を用いて，回転角 15 度毎にスケーラ投影像を取得するシステムを製作した。

取得された画像を 2 値化し，エッジ処理によりエッジ抽出するプログラムを作成した。

回転角毎のエッジから, 一平面内の直線近似形状を算出するプログラムを作成した。

各平面内の形状の合成により, スケーラの三次元形状を算出するプログラムを作成した。

以上より，ワイヤクラスプに類似形状を持つスケーラの三次元形状を算出することができるようになった。

8. 長崎坂段情報システム

連携先：株式会社　惠夢工房

参加学生数：3 名

指導教員：林　秀千人，小山　敦弘

概要：坂の町長崎において，外出支援，患者さんの移送において適切な移送手段の選択は大切な課題である。例えば，移送を頼まれた場合，車道から対象者の

家へ行くまでの通路の状況が分からず過剰な移送手段であったり，逆に移送手段が不足して出直したり，適切な移送手段を選びにくいのが現状である。通路状況の実態に関しては，市道が管理している通路は少なく，多くは個人所有の土地に通路があり，通路の状況（坂・階段・坂段・車いすを使用できるかどうかなど）が把握できていないのが実情である。グーグルマップのストリートビューで行っている方法を通路に適用する方法が考えられるが，単純に撮影された写真（映像）からでは通路の３Ｄ情報（道幅・坂の傾斜・階段の蹴上高さ・踏み面の奥行き・傾斜・踊り場の傾斜・形状など）の計算，適切な移送手段の選択が困難である等問題点がある。長崎の通路（坂・坂段・階段）撮影手法の確立，撮影画像（映像）のデータベース化，ナビゲーションシステムの開発を目指す。

成果： グーグルマップおよび JavaScript 言語を利用して，長崎市坂本町周辺の坂・階段・道路などの情報をグーグルマップ上にポップアップさせ利用者にわかりやすく情報提供できるようなシステムの開発を行った。また，パソコンだけでなく，タブレット端末やスマートフォンなど旅行者や近隣住民が外出先で情報を得られるようにした。さらに，表示したい情報をチェックボックスを用いることで取捨選択できるようにし，利用者の希望に合った情報を提供できるように工夫した。今後は，情報を利用できる範囲を広げるとともに，地域住民による情報の更新を簡便にできるように改良する予定である。

本テーマは，長崎大学の創成プロジェクト報告会において銀賞を受賞し，また長崎大学，新潟大学，富山大学の 3 大学で合同実施された 3 大学ものづくりアイデア展において金賞を受賞した。

9. 小浜温泉発電について

参加学生数：2 名

指導教員：林　秀千人，高瀬　徹

概要：小浜の温泉熱を利用したバイナリー発電を立ち上げるに当たり，そのメカニズムを理解したうえで，主たる問題点であるスケールについて，実験法等の検討を行う。

成果： 地元へのバイナリー発電の理解を深めるための資料の製作ができた。また，実験に向けての準備として，材料の加工，取り寄せを行い，市からの許可を受けて，実験ができるようになった。

創成プロジェクト（自主テーマ提案グループ）

創成プロジェクト（自主テーマ提案グループ）の受講者は，ものづくり実践のテーマ設定から製作，作品の評価までを主体的に行う。すなわち，自主テーマ提案グループの受講

者は自ら作品テーマ（ニーズ）を探求するという点が産学官連携グループのものづくり実践のスタイルと異なっている。

自主テーマ提案グループの受講者は，ブレーンストーミングやKJ法など創造性を発揮する手法を作品テーマの探究と絡めて実践的に演習形式で学習した後に，各自で探究したテーマ（ニーズ）のプレゼンテーションを行い，提案内容を，(1) 企画（アイディア）のユニーク性，面白さ，(2) 企画（アイディア）のアピール性，(3) 企画（アイディア）の実現性，(4)プレゼン技術の4項目で相互評価した。受講者は，以上の作業を通して自分たちが取り組むテーマの候補を絞り込んだ後に，ブレーンストーミングやKJ法などを活用してテーマや解決の方針についてさらに踏み込んで検討することを繰り返し，自分たちが取り組むテーマを決定した。なお，テーマ決定やそのテーマに取り組むチームメンバーの割振り等はすべて学生主体で行われた。平成24年度の創成プロジェクト（自主テーマ提案グループ）のものづくり実践テーマは以下の2テーマである。

1. 自立式傘

参加学生数：5名

指導教員：扇谷 保彦

概要： 自立式傘は，既に提案されているが，自立できるように傘の石突きの部分に開いた足が付いており，傘置きなどに収納することができなかった。グループメンバーは，その問題に着目し，先端部分を自由に開閉できる自立式傘付加具を開発した。

成果： 後付で傘の石突きの部分に取り付ければ，傘を自立させることができる器具を開発した。この器具は傘の先端を地面の方へ押すと4本の足が自動で開き，傘を持ちあげると重力で閉じるように工夫されている。そのため，手を汚さずに，自立のための足の開閉を行うことができる。しかも，傘立てなどへの収納も可能である。なお，装置の上についているゴムを調整することで，開閉しないようにもできる。以上のように，非常にユニークで実用性の高い器具を提案，開発した。

図　自立式傘付加具

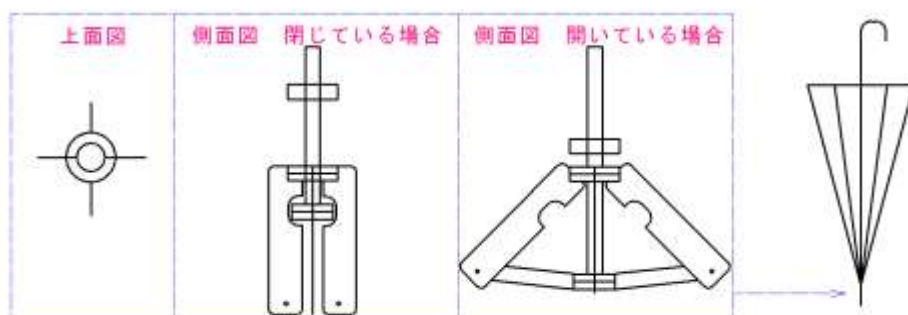



図　自立式傘付　具の構造・機構の

2. おこしちゃうぞ

参加学生数：9 名

指導教員：扇谷 保彦

概要： 朝，必要な時に起きること苦手としている人でも，100%目覚めることができるように工夫した装置を開発した。

成果： なぜ朝寝坊をしてしまうのかを分析し，目覚めるべき時に確実に覚醒させればよいという発想から，パズルを完成させまで目覚ましアラームが繰り返しなる装置を提案し製作した。製作された装置は，設定時間にアラームが鳴ると同時に崩れたパズルを完成させ，部屋を出ないとアラームが停止せず，二度寝を防止するというものである。すなわち，製作された装置は，確実な覚醒をさせるためにパズル組み立てという作業を対象者に強制するとともに二度寝をしていないか枕に付けたセンサと人感センサで監視し，二度寝をしたと判断される場合には，スヌーズ機能により再びアラームがなり始め，確実な目覚めを促すというユニークな装置である。本装置を実現するために，グループメンバーは PIC の活用技術を習得するとともに二度寝していないかを検出する簡易型のセンサを自作するなどセンサ活用技術を習得した。

なお，本テーマは学内で開催された創成プロジェクト実習発表会において銅賞を受賞した。

図 目覚まし装置パズル部

図 自作した枕センサ

平成 24 年度「創成プロジェクト実習発表会」報告

開催日時：　平成 24 年 11 月 24 日（土）13：00～16：30
開催場所：　長崎大学文教キャンパス総合教育研究棟
　　　　　　（２階多目的ホール・1．階エントランスホール）

「創成プロジェクト実習発表会」は，工学部学生を対象とした創成プロジェクトの受講者や大学院博士前期課程の演習科目である総合工学演習の受講者および一般公募に応募した学生が作品製作などの活動の成果を持ち寄り，コンテスト形式で競うイベントであり，ものづくりに取り組むきっかけを学生に与え，技術者としての喜びを体験することやものづくりを通して学生に工学技術をさらに深く学ぶための強いインセンティブを付与することを開催の目的としている。さらに，産・学・官が連携して実施した教育の成果を広く社会に公表する場でもある。今年度の「創成プロジェクト実習発表会」は，12月に新潟大学で開催された「3大学学生ものづくり・アイディア展in新潟」の予選会も兼ねて実施された。

プログラムおよび開催の概要

プログラムの概要を以下に示す。

(1．) **開会式**（於：多目的ホール）
　開会の辞：林 秀千人（長崎大学大学院工学研究科総合実践教育研究支援センター長）

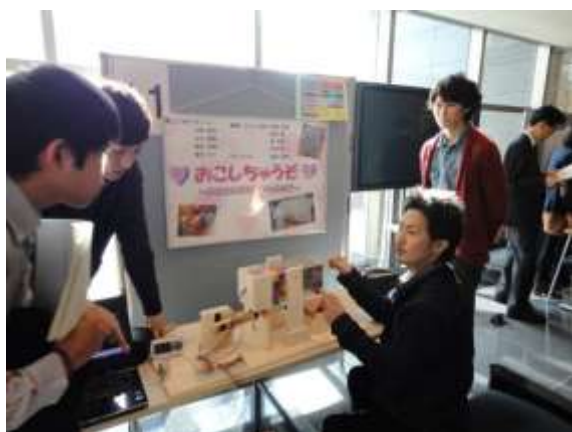
（２）**成果発表**　（コンテスト）
　[1]出展作品・プロジェクト成果の概要説明[各発表 5 分]（於：多目的ホール）
　[2]ポスターセッション（於：エントランスホール）[90 分]
　[3]質疑・コメント等（於：多目的ホール）[30 分]

（３）**閉会式**（於：多目的ホール）
　[1]コンテストの結果発表及び表彰：石松　隆和（長崎大学大学院工学研究科長）
　[2]閉会の辞：石松　隆和（長崎大学大学院工学研究科長）

成果発表（コンテスト）の部では，各学生チームの代表が出展作品や取り組みのプレゼンテーションを行い，その成果をアピールした。その後，展示会場（エントランスホール）に会場を移し，実演等による作品アピールが行われた。参加者は，プレゼンテーションおよび作品実演等に基づいて作品を評価した。成果発表の部の質疑・コメント等の時間には，産学官関係者から作品に対するコメントや創成プロジェクトに関する意見が出され，大学における創造性教育のあり方などについても議論が交わされた。

閉会式では，参加者全員による投票結果に基づいて決定されたコンテスト上位４チームが発表され，それぞれ表彰された。

(a) センター長挨拶

(b) プレゼンテーションによる作品アピール

(c) ポスターセッションでの作品アピール

(d) ポスターセッションでの作品アピール

(e) 成果発表後に実施された質疑応答

(f) 表彰式

図 創成プロジェクト実習発表会開催の様子

出展作品およびコンテストの結果概要

今年度の出展作品を下表に示す。出展作品数は11であった。11作品のうち，No.1～9の作品が創成プロジェクト（産学官連携グループ）チームからの出展，No.10,11の作品が創成プロジェクト（自主テーマ提案グループ）チームからの出展である。No.3,9のチームは，創成プロジェクト（工学部）受講者と総合工学演習受講者（博士前期課程）受講者による混成チームである。

コンテストにおいては，各作品の評価および一番優れていると思う作品番号一つを投票用紙に記入するよう参加者に依頼した。コンテストの入賞作品は以下の通りである。

金賞　モップ絞り器の開発
銀賞　長崎坂段情報システム
銅賞　オリーブオイル搾油機の開発
銅賞　おこしちゃうぞ　～単位と大切な何かを求めて～

表 創成プロジェクト実習発表会の出展作品

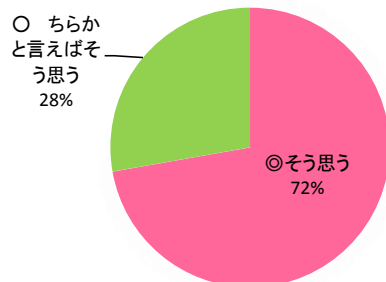
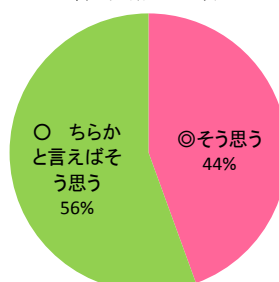
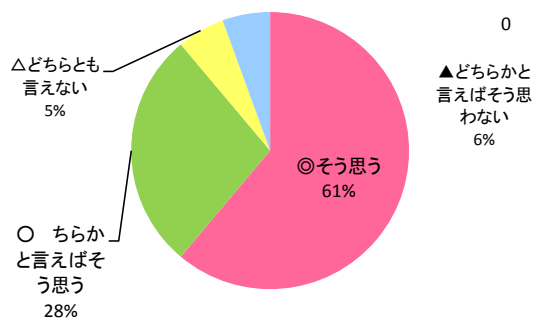
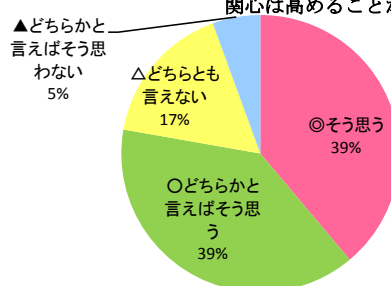
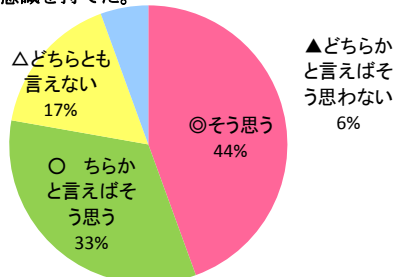
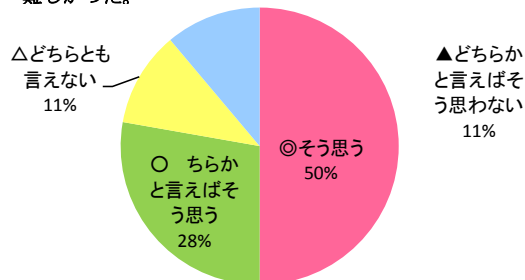
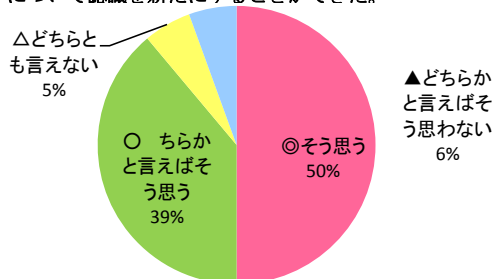
No.	応募作品	課題提供企業名	学生氏名	アドバイザー
1	オリーブオイル搾油機の開発	株式会社山晃ユニティー	吉田裕太（電気電子4年）、村里隆明（構造工学3年）、ソーポンアナンキットスパギン（機械工学2年）、戸高大地（機械工学2年）	林　秀千人、矢澤孝哲、苑　鑫（TA）
2	AR（拡張現実）を利用した地域案内システムの開発	株式会社ドゥアイネット	山田駿（情報工学4年）、陣川晃司（構造工学3年）、藤木玲（構造工学3年）、堀川幸将（構造工学3年）	藤村　誠
3	モップ絞り器の開発	株式会社ウィング	六倉賢太（構造工学M2年）、原野貴大（構造工学M1年）、八木翔平（電気電子M1年）、木村真雄（機械工学2年）	吉武　裕、林　秀千人、久田英樹、勝河史典、嶽本剛平
4	FPRの切断試験～廃FRP船のリサイクル～	有限会社矢上船舶機器サービス	迫宏幸（構造工学3年）、楊蘇恒（機械工学2年）	林　秀千人、小山敦弘
5	半導体接合面に用いられる金属材料の接合面解析	イサハヤ電子株式会社	高瀬慎也（電気電子3年）、富永雄太（電気電子3年）、藤崎大地（材料工学3年）	小山敦弘
6	「首元を美しく保つアンチエイジング枕」	有限会社フットケア	安部知佳子（構造工学3年）、田川夏湖（構造工学3年）、田中初季（構造工学3年）	小椎尾　謙、諸麦俊司
7	ワイヤクラスプ計測装置の開発	株式会社恵夢工房	井上亮一（機械工学2年）、塩田祥浩（機械工学1年）	矢澤孝哲、大坪　樹（TA）
8	長崎坂段情報システム	株式会社恵夢工房	樫山麻梨乃（機械工学2年）、岸川景子（機械工学2年）、長田尚子（機械工学2年）	林　秀千人、小山敦弘
9	小浜温泉発電について	長崎大学工学部	張宇博（電気電子M2年）貞松大地（構造工学3年）	林　秀千人、高瀬　徹
10	自立式傘	長崎大学工学部	安部晃（構造工学4年）、蔵本駿介（構造工学4年）、古賀俊行（構造工学4年）、西原俊介（構造工学4年）、野崎優（構造工学4年）	扇谷保彦
11	おこしちゃうぞ～単位と大切な何かを求めて～	長崎大学工学部	泉和希（機械工学3年）、井原理（機械工学3年）、川崎龍也（構造工学3年）塚本修（機械工学3年）、寺崎光希（機械工学3年）、村上心（構造工学3年）、山下俊樹（構造工学3年）、緒方宇大（構造工学4年）、岡本佳樹（構造工学4年）	扇谷保彦

創成プロジェクトおよび創成プロジェクト実習発表会の総括

創成プロジェクト実習発表会において受講学生を対象としてアンケート調査が実施された。ここでは，アンケート調査の集計結果を示す。

アンケート調査実施日：　平成24年11月24日（土）

調査対象者(回答数)：　創成プロジェクト受講学生（18名）

1.創成プロジェクト実習の目的は理解できた。

2. 創成プロジェクト実習を受講して自分はその目的を達成した。

3.創成プロジェクト実習は興味あるものだった。

4. 創成プロジェクト実習によって安全・安心，環境への関心は高めることができた。

5. 創成プロジェクト実習によって安全にものをつくるという意識を持てた。

6. 自分が行った実習やそれに関連した調査や発表等は難しかった。

7. 創成プロジェクト実習によって，講義との関連について認識を新たにすることができた。

アンケート調査結果は，受講学生のほとんど全員が創成プロジェクトの目的を理解し，その目的を達成できたと考えていることを示している。しかし，創成プロジェクトは興味あるものであったかという問いに対し，10%程度（2名程度）は否定的な回答をしていることから，必ずしも受講者全員が内容に満足できたとは言えない。これは，内容が難しかったあるいはやや難しかったと感じている学生が80%程度いることや創成プロジェクトで学んだことを他の講義の内容に関連づけることができなかった受講者が10%程度いることと関係していると思われる。創成プロジェクトのあり方・進め方について更なる検討や工夫が必要であると思われる。

創成プロジェクトによって安全・安心・環境への関心が高まったか，あるいは安全にものをつくるという意識を持てたかという問いに関しては，否定的な回答が20%程度ある。これは，テーマによっては安全・安心・環境という内容とは若干関係のないものが含まれていたためであると思われる。学生を指導する側としては，創成プロジェクト実施の意義の再確認（再定義）する必要があると思われる。

最後に，自由記述欄に記載された受講者の感想を記載する。

自由記述欄に記載された学生の感想・意見

○初めての経験が多く，いろいろと大変なこともあったが，みんなと力を合わせて貴重な体験をすることができてよかった。

○試験をするにつれて，課題が見えてきた。次頑張る。

○今回の創成プロジェクトでは，自分が普段関わらない分野について学ぶことができました。新しい分野を知るというのはとても新鮮で，自分の幅を広げることができたと思います。

○ものづくりの大切さ，大変さ等，授業だけでは体験できないことが体験でき，良い経験になった。

○自分は第３希望のテーマに配属されてしまい，あまりやる気を出すことができませんでした。しかし，社会に出ればやりたくない仕事を任される事はよくある事と聞くので，いい経験だったかなと思いました。また，担当の先生が複数のテーマに関わっていた為，あまり助言ももらえず，苦労したので対処してほしいと思いました。

○期限に間に合わせるのが大変だった。設計通りに制作するのがいかに難しいかを実感しました。

(13)「３大学学生ものづくり・アイディア展合同発表会」報告

扇谷　保彦

第 10 回「3 大学学生ものづくり・アイディア展 in 新潟」
開催日時：　平成 24 年 12 月 15 日（土）　14：00～18：10
開催場所：　新潟大学工学部（101 講義室・ロビー・ラウンジ・203 講義室）

新潟・富山・長崎大学の３大学工学部は，持ち回りで，「３大学学生ものづくり・アイディア展」を毎年開催している。平成24年度は新潟大学で開催されることになっており，長崎大学からは，先に開催された「創成プロジェクト実習発表会」の入賞チーム4チームの代表者および指導教員が新潟大学に派遣された。ここでは，新潟大学で開催された第10回「3大学学生ものづくり・アイディア展in新潟」の概要を報告する。

長崎大学からの参加者

長崎大学からは，入賞チームの代表者 12 名，教職員 10 名に加え，創成プロジェクト（産学官連携グループ）の受講者の指導に当たった企業関係者の方が 2 名参加（参加費用個人負担）された。新潟大学では，学生ものづくり・アイディア展の開催に併せて３大学技術職員連携会議も開催され，技術職員３名が参加した。

表　長崎大学からの参加者（派遣学生）

No.	氏名	履修番号	学科・コース	学年	チーム名
1	戸高　大地	35111060	機械工学コース	2	オリーブオイル搾油機の開発
2	吉田　裕太	609444	電気電子工学科	4	オリーブオイル搾油機の開発
3	木村　真雄	35111035	機械工学コース	2	モップ絞り器の開発
4	八木　翔平	52112243	電気電子工学コース	M1	モップ絞り器の開発
5	原野　貴大	52112419	構造工学コース	M1	モップ絞り器の開発
6	六倉　賢太 (パネラー)	52111419	構造工学コース	M2	モップ絞り器の開発
7	長田　尚子	35111026	機械工学コース	2	長崎坂段情報システム
8	樫山　麻梨乃 （パネラー）	35111028	機械工学コース	2	長崎坂段情報システム
9	岸川　景子	35111032	機械工学コース	2	長崎坂段情報システム
10	村上　　心	35310131	構造工学科	3	おこしちゃうぞ
11	川崎　龍也	35310022	構造工学科	3	おこしちゃうぞ
12	塚本　修	35110039	機械工学科	3	おこしちゃうぞ

表　長崎大学からの参加者（教職員）

No.	氏名	役職	担当チーム名
1	石松　隆和	工学研究科長	
2	林　秀千人	総合実践教育研究支援センター長	モップ絞り器の開発/オリーブオイル搾油機の開発
3	小山　敦弘	副センター長	長崎坂段情報システム
4	扇谷　保彦	ものづくり教育部門長	おこしちゃうぞ
5	矢澤　孝哲	准教授	オリーブオイル搾油機の開発
6	金丸　邦康(パネラー)	教授	
7	中島　弘道	支援部技術専門職員	
8	久田　英樹	教育研究支援部技術専門職員	アドバイザー/モップ絞り器の開発
9	勝河　史典	教育研究支援部技術職員	アドバイザー/モップ絞り器の開発
10	関　達也	事務職員	

表　長崎大学からの参加者（企業関係者）

	氏名	企業名	担当チーム名
1	山崎　勉	山晃ユニティー　会長	オリーブオイル搾油機の開発
2	嶽本　剛平	株式会社ウィング　代表取締役	モップ絞り器の開発

プログラムおよび開催の概要

プログラムの概要を以下に示す。

（１）　開会式　（於：101 講義室）　（14：00～14：15）

開会の挨拶：坪川　紀夫（新潟大学工学部長）
石原　外美（富山大学工学部長）
石松　隆和（長崎大学工学部長）

（２）　パネルディスカッション　（於：101 講義室）　（14：15～15：15）

－ものづくり・アイディア展 10 年の歩みと将来展望－
基調講演：丸山　武男（新潟大学名誉教授）
パネラー：新潟大学　田邊　裕治　田部田　晋　堀　紀美子
：富山大学　川口　清司　池田　光児　才川　惇司
：長崎大学　金丸　邦康　六倉　賢太　樫山　麻梨乃

（３）　ものづくり・アイディアコンテスト　（15：20～17：30）

◎出展作品の概要説明　（於：101 講義室）（15：20～16：20）

◎ポスターセッション　（於：ロビー・ラウンジ・203 講義室）(16：20〜17：30)

（4）　**閉会式**　　（於：101 講義室）(17：40〜18：10)

新潟大学，富山大学，長崎大学による講評

ものづくり・アイディアコンテストの結果発表および表彰

閉会の辞：富山大学

開会式に引き続き，「ものづくり・アイディア展 10 年の歩みと将来展望」のタイトルでパネルディスカッションが実施され，これまでの活動の総括がなされるとともに今後の展望が議論された。パネラーとして学生にも発言が求められ，教職員や企業関係者間だけでなく学生との間でも意見交換がなされた。

パネルディスカッションに引き続き，ものづくり・アイディアコンテストが開催された。今回の 3 大学学生ものづくり・アイディア展の出展作品数は，新潟大学 10，富山大学 5，長崎大学 4 であった。実施要領は長崎で実施された創成プロジェクト実習発表会とほぼ同様であり，各学生チームの代表が出展作品や取り組みのプレゼンテーションを行った後，展示会場（ロビー・ラウンジ・203 講義室）で，実演等による作品アピールが行われた。参加者は，プレゼンテーションおよび作品実演等に基づいて作品を評価した。

投票結果集計の時間を利用して各大学の学部長による作品の講評がなされた後，表彰式が行われた。長崎大学から参加したチームのうち，「長崎坂段情報システム」チームが最優秀賞を，「オリーブオイル搾油機の開発」チームが十周年記念特別賞を受賞し，表彰された。

「3 大学学生ものづくり・アイディア展 in 新潟」に併せて開催された 3 大学技術職員連携会議では，技術職員の技術力向上のための取り組みの実施状況について情報交換がなされるとともに，今後の取り組みが議論された。

(a) パネルディスカッション

(b) プレゼンテーション

図 創成プロジェクト実習発表会開催の様子

(c) 「長崎坂段情報システム」チーム

(d) 「オリーブオイル搾油機の開発」チーム

(e) 「モップ絞り器の開発」チーム

(f) 「おこしちゃうぞ」チーム

図 作品アピールの様子

図 受賞チームと 3 大学工学部長による記念撮影

(14) リメディアル教育関連事業報告

吉武　裕

1．e-ラーニング教育の導入について

平成 25 年度の補習教育について基礎教育検討専門委員会で検討を行った。その結果、数学と理科について e-ラーニングを導入することになった。具体的には以下のとおりである。

○　数学

今までお世話になった教員の授業のビデオと金沢大学から提供いただいた教材の２つの教材を用いる。

○　理科

富士通のリメディアル教材を用いる。この教材は、前年度、リメディアル部門から教務委員会に提案した教材である。

平成 25 年度入学予定の AOI 入試合格者に対して、平成 25 年 1 月から、これらの教材を用いた e-ラーニング教育が開始されている。実施状況を見ながら、今後、点検と改善を進めていく予定である。

（15）ものづくり塾の活動

総合実践教育研究支援センター　創造工房
教育研究支援部　生産技術室　　久田英樹

1.　目的

1)　　工学研究科で行う実験，実習等技能の習得を目指す授業はあるが授業だけで技能を身につけるためには時間が非常に少ない．ここで今回発案したものづくり塾において機械加工に特化した旋盤やフライス盤加工の技能を身につける訓練を設け，それを積み重ねることにより，工学研究科学生に国家資格技能検定機械加工部門(旋盤技能士 2 級(3 級), フライス盤技能士 2 級(3 級))を取得させることを目的とする。

　また、教育・研究の充実を可能にするため，必要となる実験設備，器具などを出来るだけ自前で作れるように機械加工技能者を育成し学生および工学研究科のものづくり力のスキルアップを図ることをあわせて目的とする．この技術は，学生が将来工作機械メーカーなどに就職する際必要な資格で就職活動のサポートにも繋がる。

2.　資格取得

　生産技術室(創造工房)は，国家資格技能検定機械加工部門フライス盤，旋盤 2 級の資格を取得し，検定受講の学生や教職員の指導にあたる。

　技能検定とは，「働く人々の有する技能を一定の基準により検定し，国として証明する国家検定制度」です．技能検定は，技能に対する社会一般の評価を高め，働く人々の技能と地位の向上を図ることを目的として，職業能力開発促進法に基づき実施されています。

3．検定試験研修テーマと内容

3.1　普通旋盤による技能検定 3 級(2 級)課題の製作

　バイト(刃物)の取り付け，加工物の取り付けと心出し方法，片センター支持による旋盤加工の基本作業，円筒切削，端面切削，センターもみ，段付き軸仕上げとハメアイを行い 3 級(2 級)課題の製作の研修を行う。

3.2　フライス盤による技能検定 3 級(2 級)課題の製作

　工具の取り付け方法，加工物の取り付け方法，正面フライスでの直方体加工，また、エンドミルによる側面加工や溝加工を行い 3 級(2 級)課題の製作の研修を行う。

3.3　その他

　上記に限らず，機械加工に関する指導も行う。

4．今後の活動

平成 24 年度に創造工房職員が，技能検定の資格を一部取得出来た。
平成 25 年度も創造工房職員は自己研鑽し，資格取得を目指す。
平成 25 年度から機械加工に興味を持つ学生を募集して機械加工技能者の育成を図る。

(16)技術職員の３大学（新潟・富山・長崎）連携活動実績

総合実践教育研究支援センター　創造工房
教育研究支援部　生産技術室　　久田英樹

３大学技術職員連携ビデオ教材およびプロモーションビデオ製作
（仮称）ビデオ教材製作ＷＧ

1. 主旨

教職員が学生に実験・実習を指導する場合，学生が実験機器を誤った取り扱いをすると数多くの危険因子が潜在していて事故に繋がる。現在，安全衛生委員会の安全の手引きと個々の実習において安全教育を行っているが学生に口頭で説明しても十分に伝わっていないのが現状である。そこで何が危険であるか，また危険から自らを守るためにはどうしたらよいか，事例を紹介し，学生の安全に対する意識向上と実験・実習指導時の事故を未然に防ぐため，視覚から記憶に残るような安全にかかわる教育ビデオ教材の製作をする。

2. 内容

2.1　３大学技術職員連携ビデオ教材の製作

・学生実験，実習における安全作業遂行のためのビデオ教材製作
・工学研究科各コース，および実習科目ごとに作成
・平成 24 年 1 月 8 日３大学（新潟大学，富山大学，長崎大学）教育連携会議にて３大学技術職員連携ビデオ教材の製作の提案を承認。

2.2　工学研究科プロモーションビデオ製作

・工学研究科長の提案により長崎大学工学研究科の取り組みや教育研究活動をより多くの人に知って頂くための広報（学校紹介，入試志願者の増加を目指す）プロモーションビデオ製作を行う。

3. 機材

ソニーハンディーカム，パソコン編集ソフト（アドビフォトショップ），撮影機材（三脚，マイク等）およびＤＶＤなど

4. 今後の活動

平成 24 年度に機材購入を済ませ，平成 25 年度から製作に移る。
まずは長崎大学の機械コース（生産加工学実習）での安全に関するビデオ作製を行う。
工学研究科プロモーションビデオも平行して製作に移る計画である。

３大学技術職員連携会議

第 10 回３大学学生ものづくり・アイディア展 in 新潟において３大学(新潟大学，富山

大学，長崎大学)技術職員連携会議を行った。その時の様子を報告する。

場所：新潟大学工学部 204 講義室

1. 地域貢献活動の報告(15:20～16:20)

各大学の技術職員が取り組んでいる地域貢献活動についての報告を行った。

・富山大学は，富山大学五福地区技術部，技術職員の地域貢献への取り組みと夢大学 in 工学部　プチ科学教室実施報告「サンドブラストでマイグラスを作ろう！」の 2 件の報告があった。

・長崎大学は，地域貢献「ゲルマニュウムでラジオを作ろう」と「クリップモーターを作ろう」の 2 件の報告と企業技術研修会機械加工部門の受け入れの報告，および「教育・研究活動を支える技術職員の技術力向上について」の報告を行った。

・新潟大学は，平成２４年度の地域貢献活動の報告と実施しているテーマの体験「LED 工作, 不思議なインクを作ろう, プラスチックコップからコースター(オーブンで加熱)」を行った。

2. ポスターセッション

(16:20～17:0 0)

第 10 回３大学学生ものづくり・アイディア展 in 新潟のポスターセッションに参加し投票をした。

写真 1 会議の様子　　写真 2,3 コースター製作

3. 創造工房の設備の見学

(17:00～17:30)

工作機械や設備の見学を行った。

4. まとめ

・地域貢献活動報告において，他大学は実施テーマも豊富で工夫されていて長崎大学に持ち帰り実施したいと思った。３大学連携は有益な交流であった。

・活動予算獲得について，各大学ともに苦労があるようだった。

・技術職員の職務や組織のあり方についての意見があり議論する場を設ける必要があると感じた。

・３大学連携で安全についてのビデオ教材の製作について平成 25 年度から始めることを報告した。

・３大学学生ものづくり・アイディア展は，今年 10 回を迎え節目の年となります。３大学技術職員連携も平成 21 年 3 月から 4 年となります。大学間，民間の連携無しには成り立たない情勢になってきておりますので３大学の絆を深め，より一層の連携強化に努めて行きたいと思います。

(17) 平成 24 年度第 7 回生産技術室技術研修会報告

教育研究支援部　生産技術室　　勝河史典

創造工房及び生産技術室では，9 月 24 日(月)～28 日(金)の 4 日間 4 テーマを掲げ，工学部教員，教育研究支援部の技術職員を対象とした第 7 回生産技術室技術研修会を教育研究支援部と創造工学センターの共催で企画実施致しました．今回は，技術職員 4 名の参加があり，無事に技術研修会を終了する事が出来ました．

以下，研修会の様子や成果を報告いたします．

1.　研修目的

教育，研究のために必要とする器具，実験設備，部品などを出来るだけ自前で作れ，一つでも多くの教育，及び研究の充実を可能にするため，教員，技術職員が自ら切る，削る，穴を開ける，溶接するなどの体験をすることにより，既存設備の有効活用と教職員のものづくりのスキルアップを図ることを目的とする．

国家資格技能検定機械加工部門 2 級合格のためのトレーニングを実施し資格を取得する．技能検定とは,「働く人々の有する技能を一定の基準により検定し，国として証明する国家検定制度」です．技能検定は，技能に対する社会一般の評価を高め，働く人々の技能と地位の向上を図ることを目的として，職業能力開発促進法に基づき実施されています．

2.　日程

場所：創造工房
期日：平成 24 年 9 月 24 日(月)～28 日(金)の 4 日間
時間：午前の部　9:00 ～ 12:00．午後の部 13:00 ～ 17:00．

3.　研修内容(すべてのテーマ 1 日作業)

3．1　A)普通旋盤による技能検定 2 級課題の製作　(写真 1，参照)
（担当：久田技術職員）
バイト（刃物）の取り付け，加工物の取り付けと心出し方法，片センタ支持による旋盤加工の基本作業，円筒切削，端面切削，センタもみ，ねじ切り，段付き軸仕上げとテーパ軸仕上げのハメアイを行い 2 級課題の製作の研修を行う。

3．2　B)フライス盤による技能検定 2 級課題の製作　　(写真 2，参照)
（担当：勝河技術職員）
工具の取り付け方法，加工物の取り付け方法，正面フライスでの直方体加工，又エンドミルによる側面およびR加工や勾配，溝ハメアイ加工を行い 2 級課題の製作の研修を行う。

写真１　旋盤２級課題　　　　　写真２　フライス盤２級課題

３．３　C)ＣＮＣ旋盤の基本操作研修（担当：久田技術職員）
プログラミングによるものづくりを体験し，ＮＣ加工の基礎を学ぶ。

３．４　D)穴あけ,ネジ立ての基本と材料の切断,曲げ作業研修（担当：辻下技術職員）
卓上ボール盤，帯鋸盤，コッターマシン，ベンダー(パイプを曲げ機)の基本操作の研修をする。

３．５　E)測定工具の使い方研修（担当：創造工房スタッフ）
外側マイクロメータ，内側マイクロメータ，デプスマイクロメータ，ダイヤルゲージ，シリンダーゲージ等を用い計測，また実体顕微鏡での摩耗の観察，表面粗さ計による表面性状等の評価を行い，機械計測の基本を研修する。

３．６　F)レターケース加工
フライス盤加工（担当：久田，勝河技術職員）
NC フライス盤加工（担当：久田，勝河技術職員）
溶接，ミグ溶接の基本操作研修（担当：辻下技術職員）
アルミニウム板をフライス加工して，NC フライスでネーム彫り，
溶接でつなげる．※ネーム加工だけでも受講出来ます。

３．７　G)見学コース，加工相談（担当：創造工房スタッフ）
研修期間内いつでも作業中の様子を見学出来ます．加工相談を行いたい方も連絡を待っています。

4.　研修会受講者について

受講者は，教育研究支援部技術職員４名でした。

希望コースは， A)普通旋盤３名　B)フライス盤３名　D)穴あけ、ネジ立て基本１名　 E)測定工具の使い方３名であった。

5.　研修会の様子

写真 5.旋盤作業　　写真 6.旋盤作業

写真 7.フライス盤作業　　写真 8.フライス盤作業

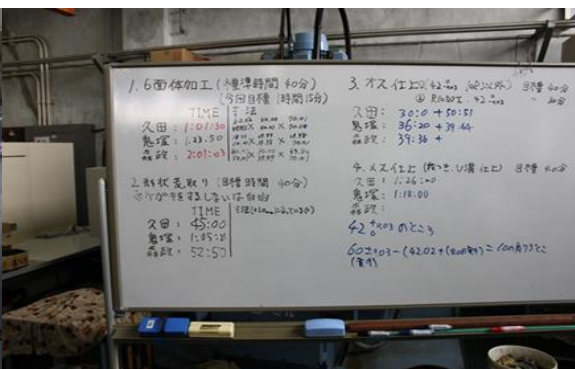



写真 9.計測作業(ﾏｲｸﾛﾒｰﾀ)　　写真 10.作業時間記録

写真 11.穴あけ作業　　写真 12.タップ作業

写真 13.旋盤作業課題

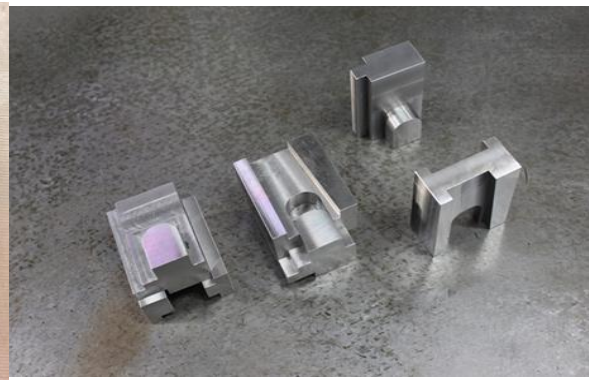



写真 14.フライス盤作業課題

6. まとめ

今回の研修会は，技術職員 4 名の参加を受け入れて行いました。

今回の内容は，旋盤・フライス盤加工で技能検定受験を視野に入れた検定課題の加工をすることで工程・段取りを理解すると同時に機械操作も覚えて頂きました。(写真 5,6,7,8)

これらの研修には，本番を想定して時間を測定しながら加工を行いました。(写真 10)

これからの課題は制限時間内に加工を終わらせるように手際よく加工しなければいけません。

加工を行う際に重要となる寸法測定など，教育・研究で必要な精度を上げるために使われる多様な測定工具の使い方を実際に加工中の品物を測定して学んで頂きました。(写真 9)

今回の研修会は，研修会の日程を教職員の都合の良い日に合わせて行いました．来年度も同様にして自由の利く研修会にしたいと思います．これまでに参加された方も都合がつくのであればぜひ，参加してほしいと思います。

昨年度より技能検定の取得を目標とした内容を入れました．まずは生産技術室の職員から取得していこうと意気込み，準備を進めて検定を受けました。

来年度も引き続き研修内容に入れて継続して行こうと考えています．興味のある方は挑戦してもらいたいと思います。

研修期間でなくても，自分自身で加工してみたいという方はいつでも来ていただきたいと思います．生産技術室職員一同お待ちしています。

また教職員がものづくりの実務に対応できるような技術の取得や作業の効率化が出来るように日々技術の向上に努めていきます。

第 7 回生産技術室技術研修会は,教職員及び事務部のご協力によりお陰様で,無事終了する事が出来た事を感謝します。

(18) 三菱電機エンジニアリング受入れ報告

総合実践教育研究支援センター　創造工房
久田英樹，辻下栄，勝河史典，鬼塚祐人

１．はじめに

長崎大学工学研究科では，総合実践教育研究支援センターの創造工房が地元企業の要望を受けて，技術研修会の機械加工を請け負うこととなった。これまでの学生への実習教育ならびに技術職員の技術研修会への取組みが認められ，要請があったものである。

これまで社会人への教育としては公開講座などで行っているが，実習教育については初めての取り組みとなった。この取り組みについて，以下に概要をまとめた。

２．経　緯

三菱電機エンジニアリングは，新入社員の早期戦力化に取り組んでおり，これまで配属先で行っていた研修および実習を集中した 40 日間のカリキュラムを立て，社員教育の効率化を図っている。

その中で，設計業務において図面から機械加工を経て製品ができる過程を知り，自己の設計の良し悪しを確認することは重要であるとの観点から，ものづくり実習を社員教育の中に取り入れることとした。その研修を，これまで学生への実習教育ならびに技術職員の技術研修会への取り組みを行ってきた長崎大学工学研究科の総合実践教育研究支援センター創造工房(以下，創造工房)へ依頼がきて支援することとなった。（機械加工実習：文鎮の製作)

創造工房は学内のものづくり研修会を行っているが，学外からの研修依頼は初めてで，事務部の方も交えて事務手続きなどを検討した結果, 問題がないという事で 4 日間の機械加工実習の依頼を受けることとなった。

３．受け入れ態勢について

安全作業遂行について，傷害保険に関することについて，事務手続きについての問題点などをセンター長，創造工房技術職員および工学研究科事務職員を交えて議論を重ねた。

１）安全にものづくり研修を遂行すること

生産加工学実習での安全指導を元に，さらに細心の注意をはらい機械加工実習に望んだ。

２）傷害保険に加入すること

国立大学法人総合損保保険により，大学職員が受け入れ者に対する加害に保証できることを確認した。また受け入れ者は，設備の破損，受講者自身の事故に備え，損害保険をかけていただくことを申し合わせた。

３）技術職員の業務として取り扱うこと

万が一の事故に備え，指導する技術職員が安心してこの研修を遂行できるように業務として取り扱うこととした。

4）研修費用の事務手続きについて

研修費用は，外部からの受け入れ態勢が整っていなかったので試行という形で行い，寄付を受けることとして対処した。今後の対応を考えると研修などの受け入れ態勢のルール整備が必要と感じた。

4．研修目的

1）設計(CAD 含む)から機械加工まで製品が出来上がるものづくりのプロセスを実習により学ぶ。

2）受講者が基本，自由に設計した文鎮を製作する過程で，自己の設計の良し悪しを確認し，設計者としてのスキルを高める。

5．設計実習：三菱電機エンジニアリング(前後期各 1 日)

1）大きさの制約は，丸鋼(S45C)φ20mm 以下，長さ 150mm 以下で手書きおよび CAD 実習でオリジナルの文鎮の設計を行う。

6．機械加工実習準備：長崎大学創造工房(前期準備 6～7 日，後期準備 4 日)

1）作業手順書の作成

・出来あがった図面を確認し，製品に加工出来るかの検討。

・加工に無理がある場合設計変更。受講者にフィードバックする。

(基本オリジナル優先で体験)

・いかに段取りが少なく加工出来るかを検討して，加工手順書を 18 名分作成した。

2）材料の準備，切削工具

・材料の切断，文鎮の摘みねじの加工(18 名分)

・必要な工具を揃える。足りないものの購入。

(M6 タップ，M6 ダイス，溝入れバイトその他)

・旋盤用特殊バイトは手研削で製作する。(10 数本)

7．機械加工実習について

1）日程について

・前期実習は，5 月 21 日，5 月 22 日，9:00~17:00 の 2 日間で新入社員 12 名を受け入れた。

・後期実習は，10 月 4 日，10 月 5 日，9:00~17:00 の 2 日間で入社 2~3 年目 6 名を受け入れた。

2）安全指導など

・旋盤，フライス盤，ボール盤，タップ立てなどの作業を行う上でまず，事故が起きない

ように安全についての指導を徹底した。(写真 1)

・測定器の使い方についての指導も行った。(ノギス，マイクロメータ，ダイヤルゲージ等)

3）作業工程

・前期実習は 6 台の旋盤に 1 台当たり受講者 2 名ずつを配置し，技術職員 1 人で旋盤 2 台分を担当した。各人それぞれの作業手順書に基づき，作業の進行状況に応じ個別に指導した。(加工例として図面，作業工程表は，本報告書と一緒に添付する。)

・後期実習は受講者 6 人に 1 台ずつの旋盤を与え，技術職員 1 人で旋盤 2 台分を担当した。指導側からすると後期のほうが，対応がスムーズにでき受け入れ人数が適当であった。(写真２)

・前期，後期実習の 2 日目のフライス盤での作業は，旋盤作業が終わった人から順に作業手順書を見ながら個別の加工指導を行なった。(写真 3)

・旋盤，フライス盤加工が終わるとボール盤で穴をあけ(写真 4)，タップを立てて，すべての行程を終了し各人，摘みねじを取り付けて文鎮を完成させた。(写真 5，6)

8．実習の様子

各機械加工実習の様子を写真 1～写真 4 に，出来あがった作品を写真 5，写真 6 に紹介する。

文鎮は，どれも受講者の想像力の豊かさを表した逸品に仕上がりました。

写真１　安全教育の様子

写真２　旋盤作業の様子

写真３　フライス盤作業

写真 4　ボール盤作業

写真 5　前期受講者の作品

写真 6　後期受講者の作品

９．まとめ

・機械加工実習を行う上で一番注意したことは，工作機械を初めて扱う人が受講者の 6 割居ましたので安全教育を重点に指導した結果，無事実習を終えることが出来た。

・受講者はそれぞれ自分の設計した文鎮が，機械加工を経てすばらしい作品に仕上がり，達成感を味わった。

・この機械加工実習を通してどのような手順でものが出来るか，加工工程を考えたわかりやすい設計を行うことなどを再確認し，設計技術者として今後の業務に活かすことができる実習になった。

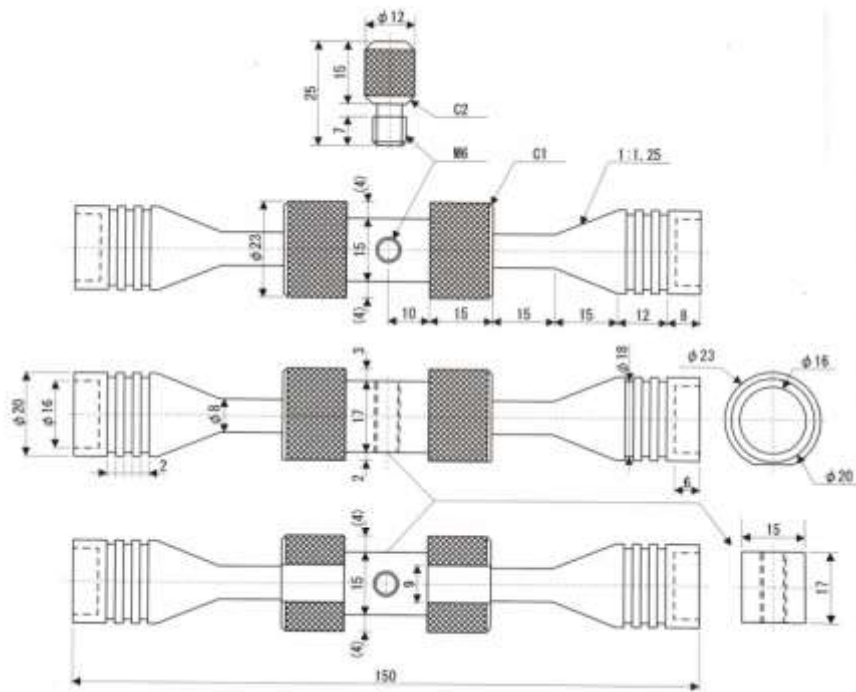
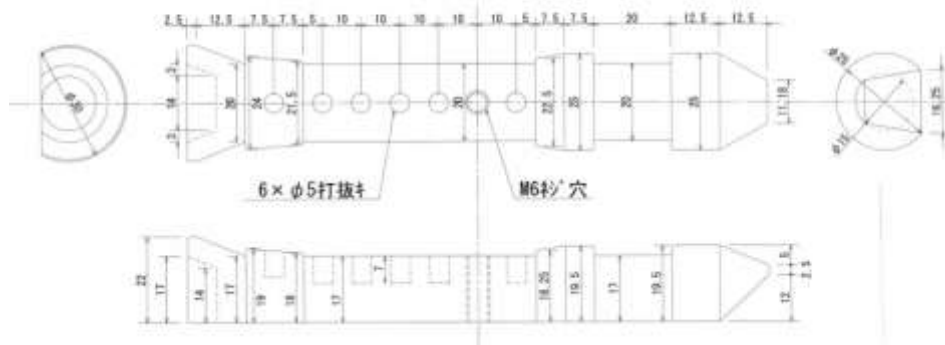
・各人それぞれ違うものを加工する実習だったので約 2 週間を準備と実習に費やし，また作業工程表作成から実施指導計画などに苦労したが，創造工房スタッフは，産学連携の観点から見てとても良い貢献が出来たと自負している。

・この実習で講師としての実習の進め方および加工技術を伝える方法等のスキルが向上しました。また創造工房のスタッフは，自分の持つ技術に対する自信を再確認出来ました。

・三菱電機エンジニアリング様と次年度も機械加工実習の受け入れを行うことになっている。今回よりも充実させて，より良い技術者育成の手助けを行えれば良いと考えている。

・今後この実習で得たスキルを反映させ，長崎大学の学生を指導していきたい。

写真 1 図面 1201 の完成品　　写真 2 図面 1202 の完成品

図面 1201

図面 1202

旋盤加工　図面1201

	作業順序	要点
1	センターもみ	①材料を40mmほど突出しチャッキング。 片刃バイトを用いる。端面がきれいに削れるまで落とす。端面に600min-1手送りのセンタードリルで穴あけ(油をつける)。 ②片刃バイトを用いて外周を20mmほど黒皮が取れる程度まで削る。(600min-1,手送り)
2	外周加工	①材料をつかみ直し160mm出して締める。前工程で加工した外周部と端面を用いて心だし。その後センターを押す。②外周部表面でゼロセットしてφ 23.4まで削る。(600min-1，送り0.2mm/rev)寸法測定をしてφ 23に仕上げる(1200min-1，送り
3	段付き部加工I	①片刃バイトを用いる。端面から49mmの位置までφ 20.4で削る(600min-1，送り0.2mm/rev)。寸法測定をしてφ 20に仕上げる(1200min-1，送り0.1mm/rev)。長さは49mmのままにしておく。
4	段付き部加工II	①前工程と同様にφ 21部を削るがバイトが右勝手のため，ローレットをかける部分に干渉してしまう恐れがある。なので、削る際には余裕をもって端面から103mm程度の位置から切り込んで削る。削り方は前工程を参照する。
5	ローレット加工	①前工程までで残っているφ 23の外周部全体にローレットをかける。ローレット加工部に200min-1、油をつけながらローレットを押し当て、切り込み0.1mmずつ手送りで左右に振りながらローレットの目が立つまで行う。
6	溝加工I	①幅3mmの突っ切りバイトを用いる。端面から35.5mmの位置にバイトの右刃面を位置づけし、600min-1で外周部でゼロセット、φ 11まで手送りし、バイトを逃がす。バイトを2.5mm左にずらして同様にφ 8.5まで切り込む。これを繰り返して幅が14mmで底の径がφ 8.5の溝を加工する。寸法測定後、回転数はそのままで溝位置及び深さを図面通りに仕上げる。溝の底部はバイトを左にスライドさせながら横の刃面で削る。
7	φ 10加工	①φ 10部と段付き部の側面を仕上げる。片刃バイトを用いる。前工程で加工した溝の右側面にバイトが当たらないように注意し削れる部分だけをφ 10に仕上げる。また溝の左側面を材料端面からの長さが50になるように仕上げる。②ここでは刃が逆についている左勝手の片刃バイトを用いる。①と同様に行い右側面は①で仕上げた側面からの距離が50になるように仕上げる。
8	テーパ加工I	①右勝手片刃バイトを用いる。刃物台を右旋回で21.8°傾ける。ローレット部端面から14.8mmの位置を縦送りハンドルで決める。その位置の外周に刃先を当て0点を取る。切り込み0.5～1mmを入れφ 8.4まで複式刃物台ハンドルで手送りで削る。(1200min-1，手送り)仕上げは、φ 8直線部とうまくつながるように削る。
9	テーパ加工II	②左勝手片刃バイトを用いる。刃物台を左旋回で21.8°傾ける。ローレット部端面から14.8mmの位置を縦送りハンドルで決める。その位置の外周に刃先を当て0点を取る。切り込み0.5～1mmを入れφ 8.4まで複式刃物台ハンドルで手送りで削る。(1200min-1，手送り)仕上げは、φ 8直線部とうまくつながるように削る。
10	溝加工I	2mmの溝入れバイトで刃物左端面を材料右端面に当て、チャック側にそれぞれ10mm，14mm，18mm移動し、それぞれの位置で切り込み1mmの溝を削る。斜剣バイトで溝の角面をすべてC0.1で削る。
11	溝加工Ⅱ	2mmの溝入れバイトで刃物左端面を材料右端面に当て、チャック側にそれぞれ134mm，138mm，142mm移動し、それぞれの位置で切り込み1mmの溝を削る。斜剣バイトで溝の角面をすべてC0.1で削る。
12	切断	3mm突っ切りバイトで長さ151mmに切断。(600min-1，手送り)
13	長さ150を決める	切断後の長さを測り，削り代確認。右図の赤い四角位置を掴み心出しする。1200min-1，手送りで0.2mmづつ削る。
14	中ぐり加工I，Ⅱ　面取り	①センタドリル穴あけ(600min-1，手送り)②φ 12キリで深さ6mm空ける。③中グリバイトでφ 16に仕上げる。(600min-1，切り込み1mm手送り)④斜剣バイトで面取り⑤反対面も①～④を行う。

フライス加工

	作業順序	要点　　(作業条件：主軸回転387min-1，テーブル送り150mm/min)
1	文鎮底部の加工	文鎮を片端面基準(側面に並行台を押し当て加工基準とする)にバイスに掴み、底面を1mm削る。

2	中央部加工I,Ⅱ	端面基準より75mmを中心に幅20mm深さ2mmを削る。(仕上げ代は，側面0.1mm，底面0.2mm)材料を上下掴み換える。底面より19mmまで端面基準より75mmを中心に幅20mm上面より深さ3mm削る。
3	中央部加工Ⅲ，Ⅳ	材料を横に掴み換える。端面基準より75mmを中心に幅20mm外径より2mmづつ深さ4mmを削る。(仕上げ代は，側面0.1mm，底面0.2mm)材料を上下に掴み換える。端面基準より75mmを中心に幅20mm外径より2mmづつ4mm削る。
4	中央めねじ加工	端面基準より75mm，幅15mmの中心に下穴φ 5を貫通する。M6タップを立てる。

旋盤加工　図面1202

	作業順序	要点
1	センターもみ	材料30mm程度突き出しチャッキング。センタードリルでセンタもみ。(600min-1，手送り)
2	外周加工	材料160mm突き出しに掴み換え、センタを押す。片刃バイトで外周をφ 30.5に荒加工。(600min-1，切り込み2mm，送り0.2mm/rev)
3	段付き部加工I	片刃バイトで外周をφ 25.5に右端から135mmまで荒加工。(600min-1，切り込み2mm，送り0.2mm/rev)仕上げは、右端より135mmから155mmまでをφ 30に右端より135mmまでをφ 25に削る。(1200min-1，送り0.1mm/rev)
4	段付き部加工II	右端より25mm～45mmまでと右端より70mm～120mmまでの仕上げ。荒加工は，右勝手片刃バイトでφ 20.5まで削る。(600min-1，切り込み1mm，送り0.1mm)仕上げはφ 20まで削る。(1200min-1，送り0.1mm/rev)右側の面の仕上げは左勝手片刃バイトで継ぎ目を同じ外径になるように寸法を測りながら削る。
5	テーパ加工I	テーパ4/5。角度21.8°傾ける。特殊バイトで手送りで加工する。(40min-1)特殊バイトの歯面にダイヤルゲージを取り付け長さ5mmで2mm針が振れるようにセットし
6	テーパ加工II	テーパ1/6。角度4.76°。片刃バイトで刃物台を傾けて手送りで加工する。
7	面取り，切断	外周すべての面をC0.5とする。(100min-1，手送り)長さ151mmで切断。(600min-1，手送り)全長を測定し，削り代の確認をする。
8	テーパ加工III	材料を45mm突き出し掴み，心出しをする。切り込み0.2mmずつ端面加工150mmに仕上げる。(1200min-1,手送り)センタードリルでセンターもみ，φ 12ドリルで深さ7.3mm削る。(600min-1，手送り)テーパ4/5。刃物台を角度21.8°傾ける。片刃バイトで手送りでテーパを加工する。(1200min-1，手送り)穴くりバイトを取り付け穴加工をする。深さ7.5mm入口側の寸法φ 20。(1200min-1，手送り)
9	テーパ加工III	テーパ1/3。刃物台を角度9.46°に傾ける。片刃バイトで手送りで加工する。(1200min-1)φ 25mmの所に段がなくなるまで。その後斜剣バイトでC0.5を取る。

フライス加工

	作業順序	要点
1	底面を削る	φ 20mmの所に敷板をあてまた側面もφ 20の部分を掴み取り付ける。φ 30の所にエンドミル先端を軽く当て2mmづつ削り合計8mm削る。(φ 20が17mmになるよう
2	穴あけ	底面を底に取り付け直す。ドリルチャックに交換。センタで位置決めφ 30側から22.5mm,35mm,45mm,55mm,65mm，75mm,85mmの所にマークする。φ 5ドリルに取り換え深さ7mmの穴をあける。75mmの所は，貫通とする。M6タップを用意し，75mmの所にタップを立てる。
3	先端の勾配を削る	底面が横になるように材料のつかみ換えを行い取り付ける。(掴み部はφ 20の所)バイスを43.8°傾ける。先端部が2.5mmになるように2mm程度づつ削る。

４．長崎大学大学院工学研究科総合実践教育研究支援センター内規

（設置）

第１条　長崎大学大学院工学研究科（以下「本研究科」という。）に，長崎大学大学院工学研究科総合実践教育研究支援センター（以下「センター」という。）を置く。

（目的）

第２条　センターは，安全な社会を支える創造性豊かな技術者を育成するために，課題解決型実践教育（以下「PBL 教育」と言う。），ものづくり教育，安全工学教育，並びにリメディアル教育の推進と研究開発を目的とする。

（業務）

第３条　センターにおいては，前条の目的を達成するため，次に掲げる業務を行う。

⑴　PBL 教育に関すること。

⑵　ものづくり教育に関すること。

⑶　安全工学教育に関すること。

⑷　リメディアル教育に関すること。

⑸　第１号から第４号までの企画･実施及び教育支援に関すること。

⑹　第１号から第４号までの教育プログラムの研究開発に関すること。

⑺　第１号から第４号までに係わる教職員の能力開発･研修に関すること。

⑻　第１号から第４号までに係わる産官学連携に関すること。

⑼　その他センターの目的を達成するために必要な業務

（職員）

第４条　センターに，次に掲げる職員を置く。

⑴　センター長

⑵　副センター長

⑶　兼務教員

⑷　兼務技術職員（主としてセンターの業務を兼務する技術職員をいう。以下同じ。）

⑸　協力教員（アドバイザー教員）

⑹　協力技術職員

⑺　その他必要な職員

（センター長）

第５条　センター長は，本研究科の教授をもって充てる。

２　センター長は，研究科長が選考し，任命する。

３　センター長の任期は，２年とする。ただし，再任を妨げない。

４　センター長は，センターの業務を掌理する。

（職員の任命）

第６条　第４条第１号及び第２号の職員は，本研究科職員のうちから，同条第３号から第７号までの職員は，本研究科の職員又はそれ以外の者から，センター長の推薦に基づき，研究科長が任命する。

（組織）

第７条　センターは，次に掲げる部門で組織する。

⑴　ものづくり教育部門

⑵　リメディアル教育部門

⑶　安全工学教育部門

⑷　企画マネージメント部門

２　部門に，部門長を置く。

３　部門長は，研究科長が指名する兼務教員をもって充てる。

（施設）

第８条　ものづくり教育活動の拠点として，ものづくり環境を整備した創造工房を置く。

（学外者の協力）

第９条　センターの業務を遂行するため,必要に応じ,学外者の協力を求めることができる。

（運営委員会）

第１０条　センターに,センターの運営に係る事項を審議するため，長崎大学大学院工学研究科総合実践教育研究支援センター運営委員会（以下「運営委員会」という。）を置く。

（審議事項）

第１１条　運営委員会は，次に掲げる事項について審議する。

⑴　センターの管理運営に関する事項

⑵　センターが行う事業の計画及び実施に関する事項

⑶　その他センターの運営に関する必要な事項

（組織）

第１２条　運営委員会は，次に掲げる委員をもって組織する。

⑴　センター長

⑵　副センター長

⑶　総合工学専攻のコース長

⑷　研究科教務委員会委員長及び学部教務委員会委員長

⑸　センターの部門長

⑹　教育研究支援部総括技術長

⑺　その他研究科長が必要と認めた者（学外者を含む。）

２　前項第７号委員の任期は，２年とする。ただし，再任を妨げない。

３　第１項第７号委員に欠員が生じた場合の後任者の任期は，前任者の残任期間とする。

（委員長）

第１３条　運営委員会に委員長を置き，センター長をもって充てる。

２　委員長は，運営委員会を招集し，その議長となる。
３　委員長に事故あるときは，副センター長がその職務を代行する。
（会議）
第１４条　運営委員会は，委員の過半数が出席しなければ，議事を開くことができない。
２　運営委員会の議事は，出席委員の過半数をもって決し，可否同数のときは，議長の決するところによる。
（関係者の出席）
第１５条　委員長が必要と認めたときは,運営委員会に構成員以外の者を出席させることができる。
（事務）
第１６条　センターの事務及び運営委員会の事務は，総務係において処理する。
（補則）
第１７条　この内規に定めるもののほか，センターに関し必要な事項は，別に定めることができる。
附　則
この内規は，平成２３年４月１日から施行する。